
JULIO 1975
NUM. 416
REVISTA DE
AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE
AÑO XXXV - NUMERO 416
JULIO 1975
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 244 26 12 — PRINCESA, 88 MADRID - 8 Administración: Teléf. 244-28 19

SUMARIO

Número corriente ... ... 50 pesetas. Suscripción semestral ... ... 300 pesetas.
Número atrasado ... ... 55 » Suscripción anual ... ... 550 »
Suscripción extranjero... 700 pesetas, más 100 pesetas para gastos de envío.

MOSAICO MUNDIAL

Por V.M.B.

"Sensurround"

Un temblor subterráneo y amenazador agita las butacas de los espectadores del Gran Teatro del Mundo (hoy ampliado al Cine y la T.V.), especialmente cuando la función trata de limitación de armamentos, seguridad, etc. Desde Australia o Nueva Zelanda se perciben las pruebas nucleares llevadas a cabo en los atolones del ex-Pacífico; y desde Las Vegas, las de la meseta Pahute. El átomo vuelve a estar de moda, tanto sean sus fines pacíficos como bélicos; ya que el cambio de una aplicación a otra, aunque complicado y costoso, resulta factible.

Así se lo ha demostrado la India al Canadá, que también ha proporcionado reactores nucleares a Méjico, Argentina y Corea del Sur. La fiebre nuclear, activada por necesidades energéticas y defensivas, ha hecho subir los precios. El uranio enriquecido cada vez más en todos los sentidos. EE.UU. aumenta su costo al exterior en un 25 por ciento. Su gran competidora, la URSS, lo sostiene de momento. El programa Eurodef, en el que participa España ha establecido una planta civil enriquecedora de uranio en Francia y montará una segunda con aportación iraní. Pero, a partir de 1980, se necesitará construir una cada dos años, si se quiere atender debidamente a la demanda.

El "contrato del siglo" por lo que se refiere a usos pacíficos de esta energía lo ha alcanzado la por tanto tiempo refrenada Alemania Federal, que ha proporcionado a Brasil ocho centrales nucleares por valor de unos 285.000 millones de pesetas y cooperará en la exploración y explotación de los depósitos brasileños de uranio, así como en el montaje de una central de enriquecimiento. En EE.UU. se ha criticado este contrato por la posibilidad de que Brasil llegue a fabricar armas nucleares.

Como es sabido, el Club Atómico de productores de bombas de mayor o menor potencia es tan selecto (o exclusivo, como se dice ahora), que sólo cuenta con cinco socios: EE.UU., la URSS, Gran Bretaña, China y Francia. No obstante, algunos de ellos no se llevan muy bien entre sí. Pero es probable que Israel y la India se estén convirtiendo en "almacenistas"; y con toda seguridad, otras 12 naciones siguen calladamente un proceso acumulativo que les permita reunir una arsenal modesto.

Israel, que cuenta con centrales nucleares facilitadas por EE.UU. y Francia y extrae uranio del desierto de Nagev, ha comprado cantidades importantes de este mineral a Africa del Sur, Zambia y

Gabón. Por otra parte los 3.000 científicos y técnicos nucleares son suficientes para colaborar activamente en la fabricación y ensilado de armas atómicas, unas veces negadas y otras, insinuadas.

Los soviéticos parecen preocupados por un posible desenfreno en la carrera de armamentos atómicos, ya que el competir en ella les obliga a frenar la elevación del nivel de vida que ahora constituye uno de sus principales objetivos. Sin embargo, el Secretario de Estado norteamericano Schlesinger, cree que han procedido a la instalación de cohetes de cabeza nuclear múltiple, o MIRV, en la contundente serie misilística SS-16, 17, 18 y 19. Revelaciones que, hasta que se aclaren, han impuesto un retraso en la conferencia SALT-2.

Esta situación y cuando los destacados adalides de Oriente y Occidente se acusan de fomentar el desequilibrio de fuerzas en Europa, llama la atención el que el Pacto de Varsovia declare estar dispuesto a autodisolverse si lo hace a su vez la OTAN. Lo que no quita para que se sucedan las grandes maniobras por ambas partes. Recientes las navales soviéticas "Okean 75", los aviones de Gran Bretaña, Italia, Canadá y EE.UU. han participado en las "Crack Force 75", desarrolladas en Alemania como prueba del dispositivo de defensa antiaérea de la Alianza Atlántica.

En Estados Unidos se ha aireado y discutido la preparación de sus fuerzas para una posible guerra nuclear limitada, calificada como "tolerable". Es decir, que tomaría como objetivo principal las bases de proyectiles atómicos, refinerías e instalaciones industriales del enemigo, en vez de dedicar una atención preferente a los inocentes complejos urbanísticos. Cierto que este supuesto no refleja propósito alguno sino que forma parte de los ejercicios normales en un ejército. Al igual que el refuerzo de la OTAN con misiles atómicos y la dotación de los últimos misiles "Poseidón" a los submarinos nucleares americanos son sólo una medida precautoria dentro del concepto de respuesta flexible. El proyecto de "penetradores de tierra" (aviones o misiles) capaces de implantar en cualquier momento artificios nucleares ante las líneas enemigas sin necesidad de establecer por adelantado campos de minas en la sufrida Alemania es una medida "tan práctica como impracticable". Pero la propuesta Agencia de Armamentos, para la racionalización e intercambio de éstos entre los distintos países de la OTAN es imprescindible dada la diversidad de elementos.

En cuanto a la alusión de Breznef a "un arma más potente que la bomba de hidrógeno", no tiene carácter amenazador sino informativo. Y muy creíble, ya que una reciente prueba del avance de la ciencia rusa es el descubrimiento, en el Centro Nuclear de Serpujov, del Mesón H que, desde luego, no tiene nada que ver con la hostelería sino que es una partícula neutral de doble masa que la del protón que aun siendo muy inestable, puede ayudar a desvelar los misterios del micromundo atómico.

Todas estas circunstancias, avances y propósitos, convenientemente aireados por la propaganda, a favor o en contra de unos y otros, pueden ser indicios de un peligro real, aunque su existencia no implica su desencadenamiento. Más probablemente, revelan la introducción de nuevos "efectos especiales" en la proyección de la guerra sicológica, siempre latente en nuestro mundo. Especialmente cuando se avecinan grandes regateos de potencia a potencia en conferencias internacionales.

La serpiente de verano.

La "serpiente" resucitada este año es la monetaria. Al acuerdo de flotación así conocida y concertada entre Bélgica, Holanda, Luxenburgo, Dinamarca y Alemania Federal se une Francia. En cambio se frena la solicitud de Suiza ya que, con su poderío bancario podría deslucir comparativamente la aportación

de otras economías. La serpiente no surgirá, evidentemente, del lago Ness. La libra, antiguo anillo de aquella, no está precisamente en su mejor momento después de la "euroforia" desatada tras haber dado el "sí" al Mercado Común. Por cierto que en consecuencia y pese a la comunidad europea de intereses, los programas conjuntos aeronáuticos sufrirán nuevamente un desajuste económico.

Pero si del sombrío lago de Escocia (el país de los banqueros) pasamos al Mar Mediterráneo también podremos ver figuras espectrales como el nuevo estatuto chipriota que anda vagando sin encontrar cuerpo sólido en que asentarse.

En Oriente Medio continúa el regateo de la retirada israelí pero los movimientos liberatorios tampoco concretan, aunque se hable mucho de ellos. Donde evidentemente los israelíes pierden terreno es en el ambiente internacional. Lo prueban los contactos en El Cairo entre representantes de los Nueve y de las naciones de la Liga Arabe; el amplio crédito británico para compra por Egipto de aviones, helicópteros, misiles y equipos de radar; el apoyo estadounidense al desarrollo egipcio; los tanteos para crear una oficina de cooperación euro-árabe, etc.

La Asamblea General de la Asociación Parlamentaria Europea se ha opuesto abiertamente a la judaización de Jerusalen. En cuanto a Washington parece que ha ofrecido a Rabín varios platos combinados geopolíticos; y aunque ninguno de ellos pareció ser del gusto del estadista judío, es posible que su posterior aceptación dependa de presentarlos aderezados con un adecuado, aunque costoso, condimento.

La visita del presidente Assad de Siria al rey Hussein, la creación de un mando militar conjunto previa liberación de fedayines jordanos y la aportación de armas soviéticas a la zona, revela una mayor presión en el cerco árabe en torno a Jerusalen. Y aunque la potencia bélica israelí continúe siendo indudable, un claro símbolo de su decadencia relativa está marcado por la apertura del Canal de Suez. La ceremonia, encabezada por el presidente Sadat a bordo del destructor "6 de Octubre" (fecha —en 1973— en que las tropas egipcias volvieron a cruzar el Canal para liberarlo), así lo subraya aunque se permita el paso de material israelí amparado bajo distinta bandera. De la apertura de esta vía se beneficiará en primer lugar, como es lógico, Egipto con el paso de muchos miles de navíos al año, pero es también un triunfo para la armada rusa que así puede adquirir un paso rápido hacia el Indico. En cambio es más discutible su aprovechamiento preferente para el paso de petroleros ya que puede resultar más rentable que un buque-cisterna de 500.000 toneladas siga la ruta del Cabo de Buena Esperanza que el que otro de 60.000 cruce el Canal.

Otra circunstancia favorable para un posible acuerdo es la pérdida de cohesión de la resistencia palestina, aunque se hable también de la creación de un gobierno provisional en el exilio. Mientras la OLP recibe apoyo de la mayoría de los países árabes, los radicales Habache y Gibril apenas cuentan con el de dos o tres naciones, destacadamente Libia.

Así y todo, los crecientes rumores sobre la posibilidad de una "coincidencia" árabe-israelí más o menos elaborada e indirectamente impuesta ¿no será también una "serpiente de verano"?

"Deg versus "Dollar": primer "round"

En Libreville (Gabón), los ministros del petróleo de 13 naciones de la OPEP acordaron aumentar el precio de este preciado combustible a partir de octubre. Justifican la medida como compensación a la disminución del consumo (pese a que los países consumidores se habían hecho el razonamiento contrario); la debilitación del dólar (otro fallo en el cálculo de los economistas americanos que confiaban en el valor permanente teórico o prestigioso

de su moneda en lugar de atenerse al cambio) y la inflación de precios de los productos industriales. La cuantía exacta del incremento se fijará en la próxima reunión "vienal" (con uve de Viena).

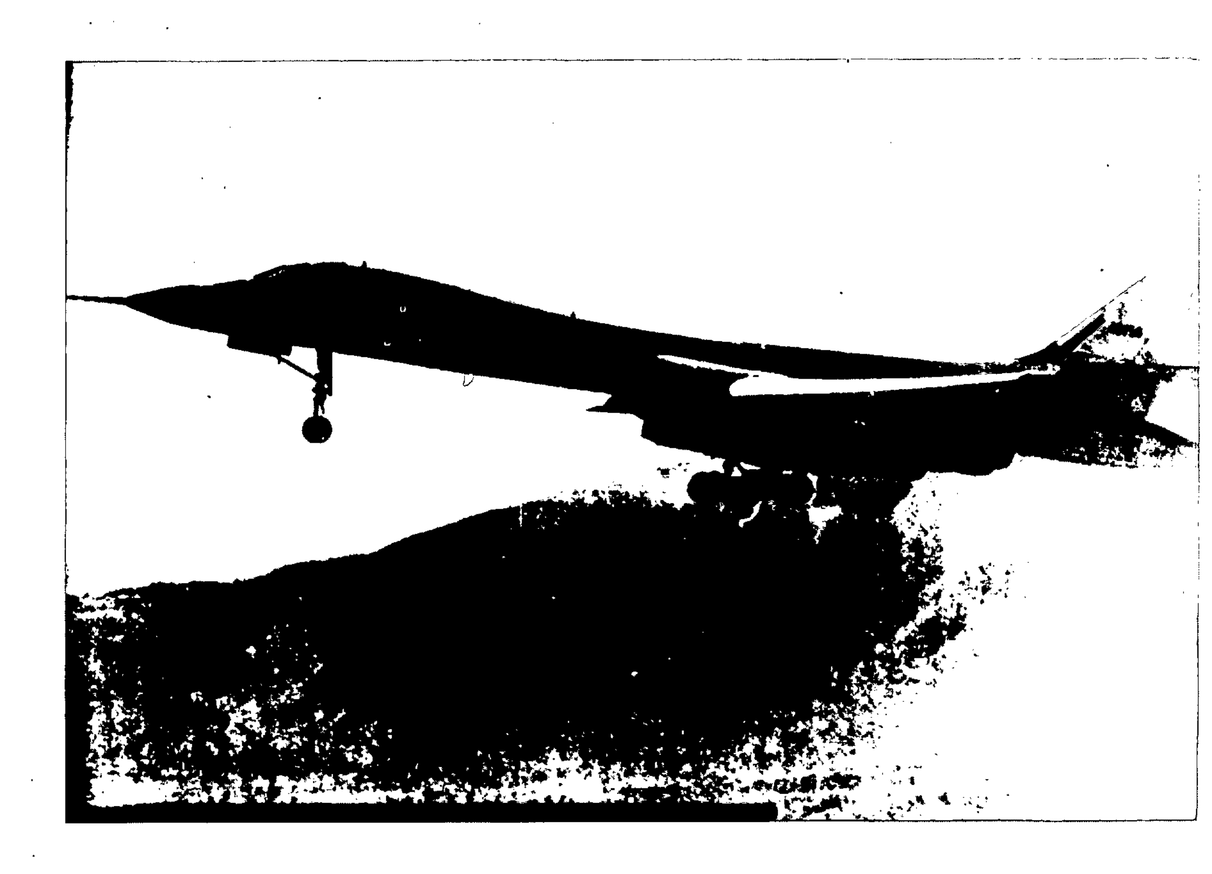
También se acordó el abandono del dólar como moneda reguladora al considerar su valor como muy variable, adoptando en su lugar el "deg" o derechos especiales de giro, unidad artificial calculada por el Fondo Monetario Internacional sobre base proporcional actualizada de las 16 monedas más importantes (entre las que el dólar sigue ostentando el máximo porcentaje).

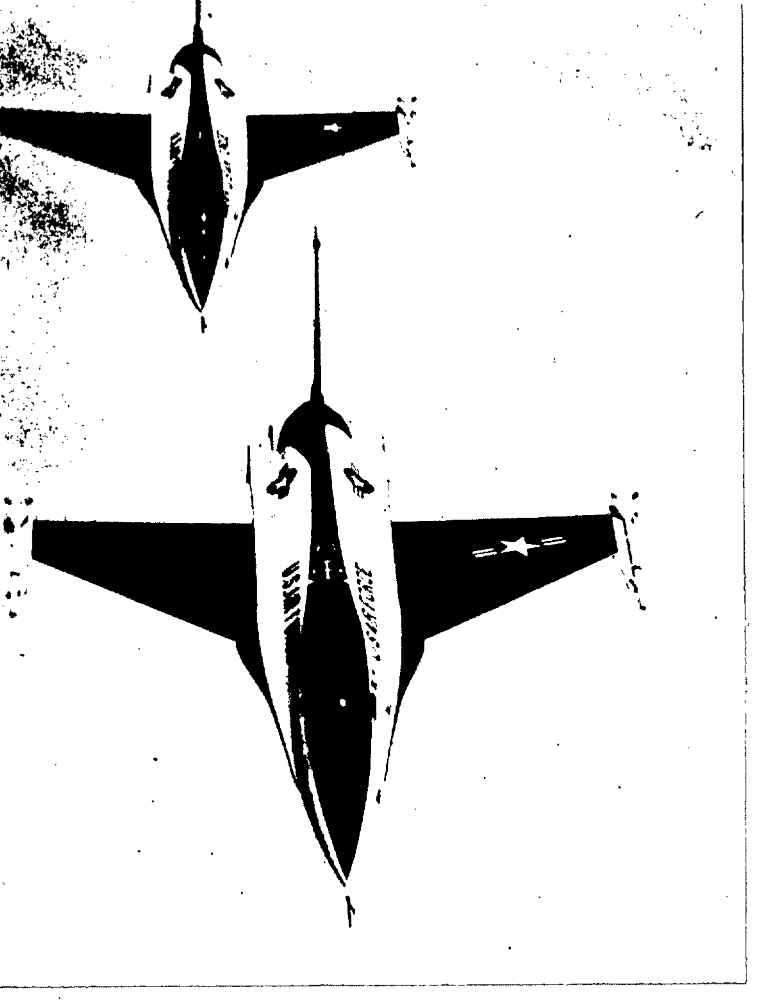
El famoso jeque Yamaní, ministro del petróleo de Arabia Saudita, acuñó una frase que resume la situación: "Es más fácil para los países ricos en petróleo reducir la producción que para los importadores el consumo".

No obstante, hay que tener en cuenta que, aunque se calcula que en 1979 el superavit de los países petroleros alcanzará el cénit con 196.000 millones de dólares, aquel bajará después tan rápidamente que puede llegar a convertirse en déficit en 1985.

Curiosamente, la principal compensación del equilibrio de pagos radica en el mercado del armamento cuyo primer vendedor al extranjero es EE.UU. (con el 45%) y el segundo, la URSS (con el 35%), figurando en tercer y cuarto lugar respectivamente Gran Bretaña y Francia; y cuyos principales clientes son los países árabes. Cada cual pelea con las armas que tiene más a mano.

Pero pese a la supuesta baja forma del campeón americano, es pronto para apostar por el posible ganador del combate Dólar-Deg. Aún no ha empezado el primer "round" y el aspirante tiene demasiados consejeros en su rincón.





EL F-16 RASGOS PECULIARES

Por RAMON FERNANDEZ SEQUEIROS
Comandante de Aviación (E.A.)

El tan traido y llevado tema del "contrato del siglo", del que apenas hemos podido librarnos los lectores de la prensa diaria durante una semana seguida en los últimos diez meses, ha lanzado a la fama a una nueva "estrella", perteneciente a una especie poco habitual. Nos estamos refiriendo al "F.16", al Caza de Combate Aéreo (ACF) de la General Dynamics.

No mediando lo "sexy", resulta difícil imaginar una carrera hacia el éxito, tan breve y espectacular, como la que acaba de ganar el "F.16". Y en la que ni siquiera han faltado, como en toda operación financiera de grandes vuelos, el escándalo político, la insinuación al chantaje y ¡cómo no! ... la obligada referencia a la CIA.

Recientemente, todavía, la presentación oficial en España de su precursor el "YF.16", se nos ocurre comentar los rasgos más característicos de esta popular "vedette" para saciar la curiosidad del lector sin forzarle a tener que husmear en diversas publicaciones especializadas. ¿Qué "encantos" posee el "F.16", para haber logrado atraer hacia si la nada despreciable cantidad —ya en firme— de más de 5.000 millones de dólares?

Trataremos de localizar estos "atracti-

vos" desde tres perspectivas diferentes: examinando, en primer lugar, su "curriculum vitae"; adoptando, a continuación, el punto de vista de quien aspire a utilizarlo y situándonos, finalmente, en la óptica del que tema sentirse obligado a tener que mantenerlo.

Antecedentes.

De entrada, digamos que el ACF "F.16" todavía no existe. Se trata solamente de un proyecto que empezará a tener realidad dentro de un par de años, cuando salgan a la calle los 15 primeros aviones contratados por la USAF para iniciar su programa de desarrollo de 25 meses de duración. No podrá contarse, pues, con el primero de producción hasta bien entrado 1979.

Esto no implica, por supuesto, que el "F.16" sea en el presente un producto de la fantasía. Su pasado ofrece garantías más que suficientes de lo que pueda llegar a ser en el futuro.

Así, en el concurso convocado por la USAF a principios de esta década, para promover y seleccionar, entre las propuestas de cinco grandes industrias aeronáuticas norteamericanas, el mejor proyecto de Avión Ligero de Caza (LWF), se alzó con la victoria el correspondiente a la firma General Dynamics (el entonces denominado Modelo 401). Este primer éxito del futuro "F.16" no fue fruto del azar: se hallaba respaldado por un programa de ensayos en túnel aerodinámico de más de 1.200 horas de experimentación, sobre más de 50 posibilidades diferentes de configuración.

No obstante el veredicto, por si pudiera caber algún márgen de error, en abril de 1972 decidió la USAF promocionar la fabricación y experimentación en vuelo de los prototipos pertenecientes a las dos compañías clasificadas en primero y segundo lugar, es decir, a los presentados por la General Dynamics y por la Northrop. Estos prototipos, que como tales pasaron a designarse "YF.16" e "YF.17" respectivamente, desarrollaron sus particulares programas de pruebas en vuelo a lo largo del año 1974 enfrentándose, finalmente, en un riguroso "duelo" resolutivo, que no vino sino a confirmar la supuesta superioridad del primero sobre el segundo. En enero de 1975 la USAF declaró oficialmente vencedor al "YF.16", después de haber verificado operativamente y, por lo visto, sin lugar a dudas, que este avión podía ir más lejos, maniobrar mejor y, por si fuera poco, hacer todo esto a menor costo que el "YF.17". Y para confirmar sus excelencias, ofreció a la General Dynamics un contrato de adquisición de 650 unidades del futuro "F.16", que, juntamente con el "F.15", sustituirán en la década próxima su, para entonces vieja, flota de aviones "F.4" "Phantom".

La tercera y última victoria del "F.16" se sitúa en el terreno de juego del ya citado "contrato del siglo", en el que figuró como preferido, una vez más, sobre su anterior oponente el "F.17" y, por vez primera, sobre otros dos gigantes de la industria aeronáutica europea: el "F.1/M.53" francés y el "Saab-37E" sueco. Con esta victoria se anotaba la General Dynamics otro nuevo pedido por 350 aviones más para las fuerzas aéreas de Bélgica, Holanda, Dinamarca y Noruega, ascendiendo así su cartera de pedidos ya en firme a un total de 1.000 ejemplares.

Como "hoja de servicios" hay que reconocer que la del avión "F.16" no está nada mal. Por el momento y en tres confrontaciones sucesivas, ha logrado dejar "en el suelo" a seis contrincantes de calidad nada dudosa.

Operatividad.

El éxito operativo del "F.16" se debe a la acertada selección de su planta propulsora y a la incorporación a su célula de importantes innovaciones tecnológicas.

Su motor, un turborreactor de doble flujo F100-PW-100 con postcombustión, idéntico a los que monta el "F.15"

"Eagle", posee una relación de empuje a peso (8 LB/LB) superior en más de un 30 por ciento a la del SNECMA M.53 que monta el "F.1/M.53" y un consumo específico tan destacadamente bajo, que el coste operativo del "F.16" por el concepto de combustible, se espera no llegue a representar más allá de un 50 por ciento del que corresponde a un "F.4" "Phantom".

Si tenemos en cuenta, por otra parte, que el conjunto célula/motor del "F.16" dispone de una fracción de combustible (proporción de peso de combustible a peso de avión) superior a todas las conocidas hasta el momento, no resulta aventurado el aceptar como válidos los resultados operacionales que se citan a continuación:

- Su radio de acción, en misión de superioridad aérea, se espera sea más del triple del de cualquier caza moderno de la generación que le precede.
- Su radio de acción, en misión de ataque al suelo, será superior al doble del de éstos.
- Su radio de acción, en misión "ferry", será aproximadamente dos veces mayor, prescindiendo de reabastecimiento en vuelo.

En lo tocante a las particularidades de la célula destaquemos, por encima de todas, su excepcional rendimiento aerodinámico. Para lograrlo se ha hecho uso de la "filosofía" conocida por CCV (Control Figured Vehicle), cuyo contenido aparece suficientemente claro en la siguiente definición de la USAF:

> "CCV es un concepto de diseño de aviones que considera la inclusión de la capacidad funcional del sistema de control de vuelo durante el desarrollo de la configuración de un nuevo modelo de avión"

La aplicación de esta filosofía de diseño al ACF "F.16" ha servido de base para la introducción, en su configuración, de un conjunto de innovaciones técnicas con las que, al parecer, se consigue un ensamblaje avión/piloto durante el combate, de una eficacia jamás igualada hasta la fecha. Re-

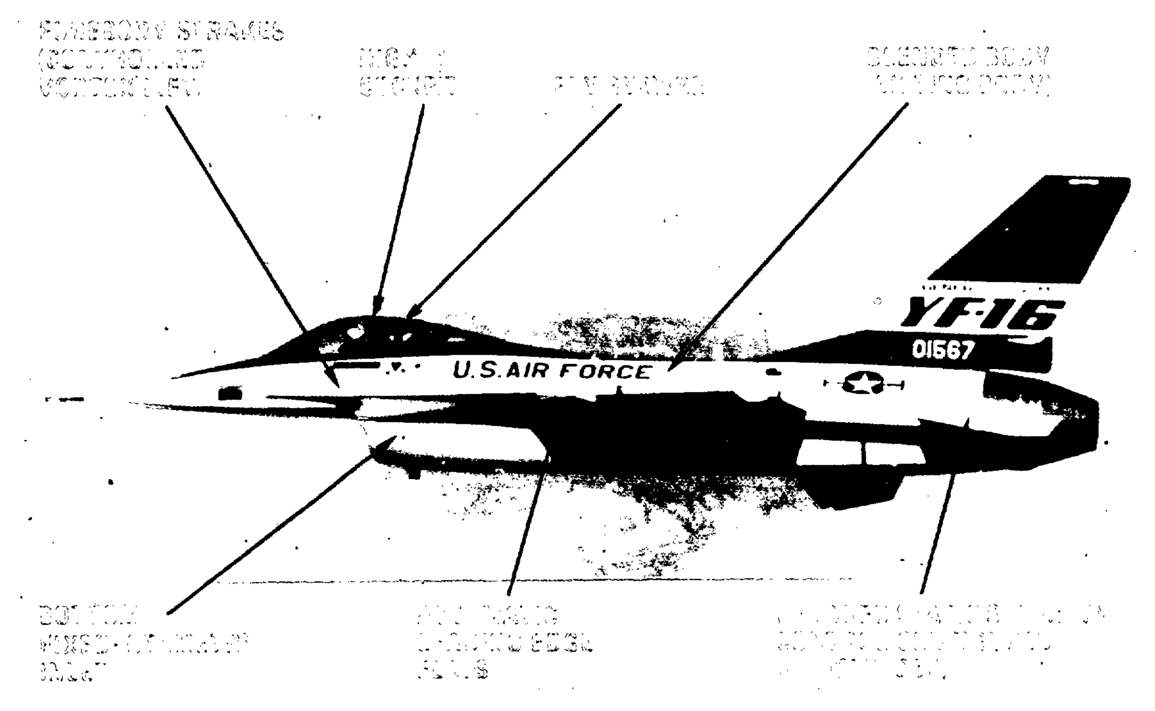


Figura 1.

visemos, someramente, estas innovaciones (figura 1).

La designada como "Wing-Body Blending" no es otra cosa que un acoplamiento carente de discontinuidades, en las tres dimensiones, entre el fuselaje y las alas del avión, lo que produce efectos tan

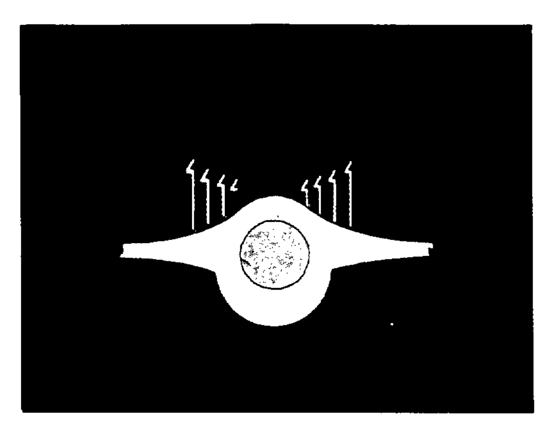


Figura 2.

favorables como el aumento de sustentación aerodinámica a elevados ángulos de ataque, la reducción de resistencia al avance y el incremento del volumen disponible a bordo para alojamiennto de combustible (aproximadamente un 9 por ciento). Intimamente ligada a esta particularidad se

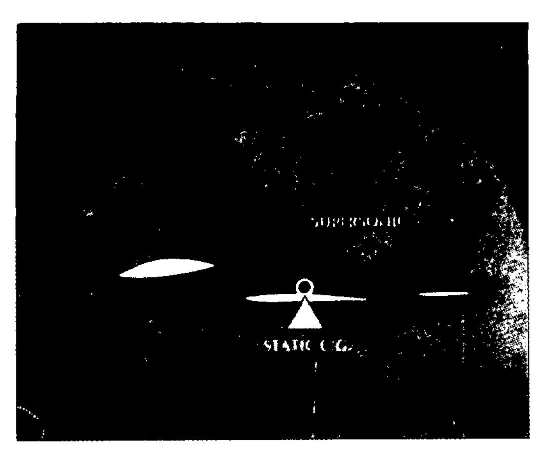


Figura 3.

encuentra la de los "Forebody Strakes" cuya traducción tendría que hacer referencia a la existencia de una especie de aletas fijas laterales, que partiendo del encastre de las alas y en prolongación de éstas se extienden hacia adelante, con envergadura decreciente, a ambos lados del cuerpo anterior del fuselaje. Su propósito es el de impedir la formación de torbellinos en la raíz del ala, volando con grandes ángulos de ataque; proporcionar mayor sustentación, mejorar la estabilidad direccional y el control lateral del avión y, sobre todo, hacer que la variación del momento de cabeceo por variación de sustentación se mantenga a un ritmo prácticamente lineal.

La "Relaxed Static Stability" (RSS) constituye una de las innovaciones más destacadas de la aplicación al "F.16" del concepto CCV. Debido a la original concepción del conjunto alas/"strakes"/fuselaje, el centro aerodinámico del avión se desplaza progresivamente hacia atrás, a medida que éste aumenta su velocidad o su ángulo de ataque, pasando desde una posición ligeramente adelantada respecto al centro de gravedad (vuelo subsónico y de pequeño ángulo de ataque) a una posición escasamente retrasada (vuelo supersónico o subsónico de gran ángulo de ataque), en contra de lo que se ha considerado normal en el pasado: mantener siempre el centro de gravedad por delante del centro aerodinámico. Para poder lograr en todo momento la necesaria estabilidad longitudinal estática del avión, la posición compensada del timón de profundidad ha de oscilar entre un valor positivo de su ángulo de ataque, con la consiguiente generación de sustentación adicional, y un valor negativo menos acusado que en las configuraciones convencionales, lo que, a su vez, implica una reducción relativa de la resistencia al avance por él inducida. Los frutos tangibles de esta innovación se cifran en un aumento de un 15 por ciento en la velocidad de viraje del avión a velocidades supersónicas y de un 8 por ciento en régimen subsónico, amén de una mejora en su capacidad de maniobra y en una mayor disponibilidad de capacidad para carga útil.

Existe, naturalmente, la contrapartida indeseable. Un avión con su centro aerodinámico por delante del centro de gravedad

es un avión en equilibrio inestable por lo que, una vez más, resulta imprescindible acudir a los recursos de la aviónica (aumentadores de estabilidad, acelerómetros, calculador de control de vuelo) en busca de sustitutos adecuados a la insuficiente capacidad de respuesta del ser humano.

La "Fly-By-Wire" es otra de las grandes innovaciones del CCV. Desaparecen en este avión las tradicionales varillas, palancas de codo, cojinetes, etc., que sirven para transmitir a los servoactuadores de las superficies de control, los esfuerzos musculares del piloto sobre la palanca de mando. Son sustituidos, pura y simplemente, por cables eléctricos. Los esfuerzos del piloto sobre la diminuta palanca de mando con que cuenta este avión (generados más bien por movimientos de muñeca que por movimientos de brazo) se traducen en impulsos eléctricos que, por los cables de transmisión, llegan a los servoactuadores, produciendo en ellos efectos semejantes a los que antes ocasionaban los impulsos mecánicos. En resumen, una generalización del sistema que actualmente emplea el "Phantom" cuando se vuela en el Modo CSS del autopiloto, canal de mando de profundidad. Las ventajas de este procedimiento, redundan en menor esfuerzo del piloto, mayor facilidad de seguimiento de blancos y, sobre todo, menos frecuentes averías y más espacio estructural disponible.

Sin que tenga demasiado que ver con la innovación precedente, no nos resignamos a pasar por alto la enumeración de otras dos novedades de las superficies de control del "F.16": las funciones del alerón y del "flap" de borde de salida, aparecen combinadas en el segundo de éstos ("flaperon") y el timón de profundidad no sólo se emplea para subir y bajar, sino también para ayudar a los "flaperones" en el control de alabeo.

En el epígrafe de "High-G-Cockpit" aparecen recogidos ciertos rasgos de diseño de la cabina del piloto que facilitan en gran medida su actividad durante el combate bajo fuertes aceleraciones; asiento inclinado 30 grados hacia atrás; "palonier" elevado unos 15 centímetros sobre el nivel de la base del asiento; palanca de mando sobre la consola derecha, casi en posición simétrica respecto a la de gases y precedida de una apoyabrazos regulable a la medida del piloto; cúpula de burbuja sobre el fuselaje, con visibilidad excepcional en todas las direcciones; presentación óptica frontal (HUD) sobre el parabrisas, de datos que se refieren al vuelo tanto como al combate (entre lo que se incluye información sobre energía específica del avión y sobre las fronteras de su dominio de vuelo); etc.

La innovación "Automatic-Leading-Edge-Flaps" apenas precisa de aclaración alguna. La posición de los "flaps" de borde de ataque es automáticamente controlada por el calculador de vuelo, en función de la velocidad y del ángulo de ataque del avión, para dar al perfil del ala la curvatura óptima en cada momento.

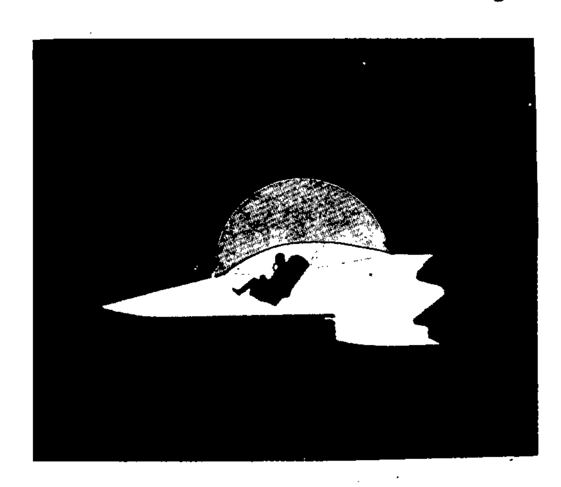


Figura 4.

Por último, la "Fixed-Geometry-Bottom-Inlet" no es otra cosa que la original tobera de entrada de aire al motor que caracteriza al "F.16". Carece de partes móviles que regulen la corriente aerodinámica al motor y a pesar de ello el rendimiento de éste es excelente hasta velocidades próximas a Mach 2. Su posición evita las perturbaciones que suele inducir la "sombra"

del morro del fuselaje cuando se vuela con grandes ángulos de ataque y, hasta cierto punto, ayuda a compensar los efectos aerodinámicos adversos que ocasiona la cúpula del avión, por su exagerada protuberancia sobre el fuselaje.

La somera descripción de las siete importantes innovaciones que acabamos de revisar, bastan para catalogar la célula del avión "F.16" como una excelente máquina transformadora de empuje en maniobra. Si complementamos ahora esta célula con una planta propulsora capaz de dar al conjunto una relación empuje/peso del orden de 1,2 (más que suficiente para acelerar en ascenso vertical) estaremos en condiciones de dar crédito a la excelente capacidad de maniobra que promete el futuro "F.16".

- Virar en un radio que representa solamente el 60 por ciento del que precisan hoy los cazas de la generación que le precede.
- Y acelerar, a 30.000 pies de altitud, de Mach 0,9 a Mach 1,6, en tan sólo el 57 por ciento del tiempo que requieren éstos.

Disponibilidad.

Afortunadamente, la idea de que la disponibilidad es un complemento indispensable de la operatividad, se ha abierto paso en las conciencias aeronáuticas. Pocos ignoran ya que la eficacia de un avión descansa tanto en su buena aptitud para operar como en su facilidad para poder disponer de él.

El "F.16" es un producto típico de este equilibrio de aptitudes. Tanto en la lista de requisitos establecidos por la USAF, como en los resultados prácticos conseguidos hasta la fecha en sus diferentes fases de desarrollo, los condicionamientos de fiabilidad y mantenibilidad del avión se encuentran al mismo nivel que los de "performance". He aquí algunos de los frutos, ya obtenidos o por obtener, en el importante campo de la disponibilidad:

— La célula del avión se compone de cerca de una docena de grandes módulos que se fabrican separadamente, proporcionando así mayor grado de flexibilidad al programa de producción, asegurando un mejor control de calidad y facilitando, en el futuro, las obligadas tareas de mantenimiento.

— Los "flaperones", "flaps" de borde de ataque, secciones del estabilizador y un 80 por ciento de los componentes del tren principal de aterrizaje pueden utilizarse, indistintamente, en cualquier costado del avión.

— Un mismo servoactuador es empleado en cinco lugares diferentes, para el control del estabilizador, del timón de dirección y de los "flaperones".

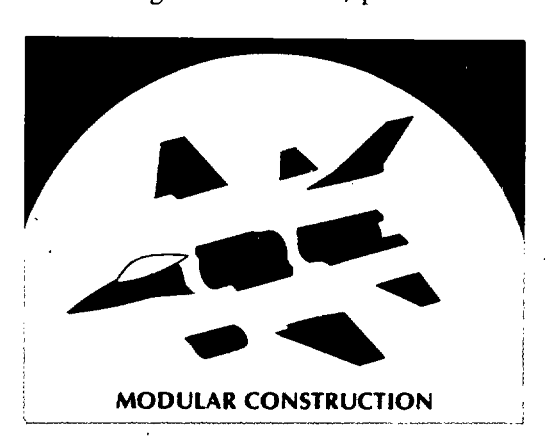


Figura 5.

— El motor se compone, asimismo, de cinco grandes módulos, intercambiables todos ellos de motor a motor. El 95 por ciento de los trabajos de mantenimiento, incluída la sustitución de la sección caliente, pueden efectuarse sobre el propio avión y si llegase a ser necesario proceder al cambio de un motor completo, esta operación podrá llevarse a cabo en un tiempo no superior a 30 minutos. El avión tiene capacidad autónoma de puesta en marcha.

— Todos los puntos de desconexión del motor, así como todos los de servicio del avión (para inspecciones prevuelo, entrevuelos y posvuelo) se hallan fácilmente accesibles, a través de compuertas de bi-

sagra, de rápida apertura (en un tiempo inferior a un minuto). El compartimento de accesorios del motor resulta igualmente accesible desde el suelo a través de una compuerta como las anteriores. Los accesorios son susceptibles de sustitución rápida.

—No existe conducto hidráulico alguno por el interior de las alas.

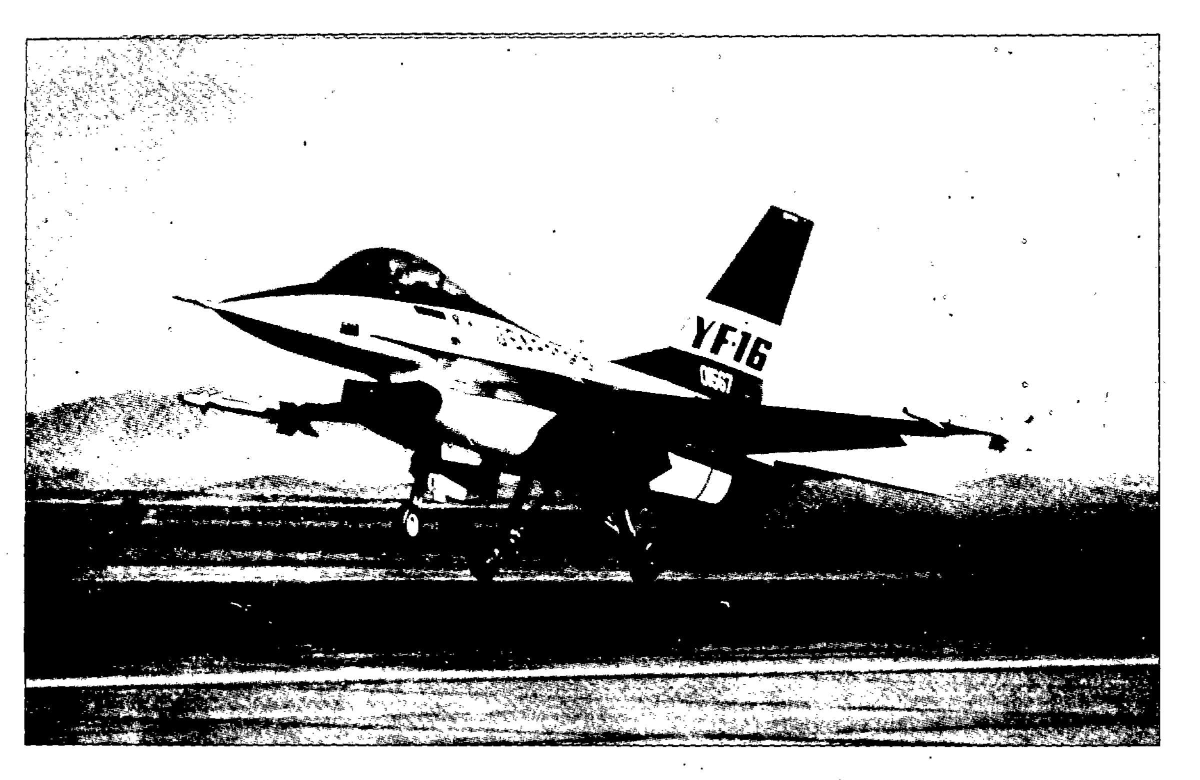
—Todos los sistemas de aviónica llevan incorporados circuitos autocomprobadores (BIT). Existe un mecanismo centralizado de información de averías que permite identificar el componente defectuoso, hasta el nivel de elemento reemplazable en Línea (LRU). La sustitución del elemento defectuoso resulta cómoda y rápida gracias al adecuado diseño de los conectores y fijadores.

Estas características del "F.16" y otras pasadas por alto, anuncian un cuadro de disponibilidad de aviones de lo más optimista. Este es el valor previsto para los dos parámetros esenciales:

- Tiempo medio de mantenimiento directo por hora de vuelo (MMH/FH)
- Tiempo medio entre averías (MTBF): 3 horas (1,2 H el "F-5" y 1,3 el "F-4E").
- Tiempo medio de mantenimiento directo por hora de vuelo (MMH/FH): 11 horas (17 el "F-5" y 24 el "F-4E").

Ya para terminar y a modo de balance final de esta colección de rasgos del "F.16" hagamos una última referencia al tema "crematístico".

Cuando exponíamos las razones que sirvieron de base a la USAF, en abril del presente año, para preferir el "F.16" sobre el "F.17" hicimos mención a su bajo coste. En efecto, la USAF llegó a determinar entonces, valiéndose de las mejores técnicas de previsión económica disponibles, que el inclinarse por la selección de una flota de 650 aviones "F.16" en lugar de hacerlo por una similar de "F.17", iba a significar, al cabo de los 15 años de la vida de servicio de los aviones un ahorro para las arcas del "Tío Sam" de ... ¡MIL MILLONES DE DOLARES!



APLICACIONES MILITARES DE LOS SATELITES

II

SATELITES DE COMUNICACIONES

Por MANUEL BAUTISTA ARANDA
Tte. Coronel Ingeniero Aeronáutico

Posibilidades que ofrecen

El empleo de satélites en los sistemas de comunicaciones está alcanzando en estos últimos años un desarrollo verdaderamente extraordinario. Sus aplicaciones crecen sin cesar en el campo civil y en el militar. Los lanzamientos se suceden cada vez con mayor frecuencia. Solamente durante el pasado año 1974, se han puesto en órbita 31 satélites destinados a comunicaciones. Relacionados por orden cronológico de lanzamiento, han sido: "Skynet" II-A, Westar 1, Molniya 1/27.°, "Cosmos" 641/648, Molniya 2/9.°, ATS-6, Molniya 2/10°., Molniya 1-S, "Cosmos" 677/684, Westar 2, Molniya 1/28.°, Oscar 7, Molniya 3, Intelsat-4 (F-8), "Skynet" II-B, "Symphonie", "Molniya" 2/11.°.

Los satélites ofrecen excelentes posibilidades para establecer comunicaciones entre puntos distantes, especialmente para enlaces transoceánicos. Sustituyen con gran ventaja a los enlaces radio en alta frecuencia, ya que éstos, además de dar lugar a comunicaciones muy sensibles a las interferencias —naturales o provocadas— y cuya calidad deja a veces bastante que desear, se disponen en número limitado —por saturación del espectro de frecuencias— y totalmente insuficiente para satisfacer la demanda actual.

Con los cables submarinos mantienen una dura competencia. Muchas personas, al comprobar el éxito de los primeros satélites comerciales "INTERSAT", creyeron que los cables submarinos quedarían poco a poco desplazados. Pero los notables progresos conseguidos últimamente en cuanto al número de circuitos que puede proporcionar un cable, calidad de los mismos y precio por circuito, han hecho que, a pesar del creciente empleo de satélites, se sigan tendiendo nuevos cables submarinos a un ritmo muy vivo. Se espera que ambos sistemas coexistan en el futuro y se complementen entre sí.

Si los puntos a comunicar están unidos por tierra, se pueden emplear también enlaces de microondas o cables coaxiales, que proporcionan comunicaciones de gran calidad y con un número de canales normalmente suficiente para cualquier necesidad. Sin embargo, desde el punto vista militar, estos enlaces tienen el grave inconveniente de que requieren numerosos amplificadores o repetidores intermedios, lo que afecta a su vulnerabilidad por la acción del enemigo. E incluso las comunicaciones por estos medios pueden llegar a ser imposibles, si no se controla el terreno intermedio entre los puntos a enlazar.

Mención especial merece el caso de

barcos de guerra, aviones militares y unidades terrestres de gran movilidad, que operen en zonas hostiles lejos de sus bases propias. En estos casos, los satélites ofrecen sin duda alguna la mejor solución para asegurar las comunicaciones con sus bases de partida.

Las posibilidades técnicas de los satélites para su empleo en comunicaciones se comprobaron en su día mediante varios lanzamientos de tipo experimental, tales como el "Score" en 1958; "Echo" I y "Courier" en 1960; "Telstar" I y "Relay" I en 1962; "Syncom" I, "Telstar" II y "Syncom" II en 1963; "Relay" II, "Echo" II y "Syncom" III en 1964. Sus posibilidades comerciales empezaron a explorarse con el "Early Bird" o "Intelsat" I, lanzado el 6 de abril de 1965 y puesto en órbita geoestacionaria sobre el Océano Atlántico.

En este artículo nos vamos a ocupar únicamente de los satélites puestos en órbita para fines militares. No examinaremos aquellos otros cuyo carácter es básicamente comercial, aunque en ciertos casos puedan las fuerzas armadas alquilar y usar algunos de los circuitos ofrecidos por estos satélites. En consecuencia, no nos ocuparemos de los satélites del consorcio internacional INTELSAT, ni del sistema ruso "Molniya", ni de los sistemas domésticos comerciales tipo "Westar" o "Telesat", ni de los de tipo experimental-comercial tipo "Symphonie". A pesar de ello, algunas de las consideraciones de carácter general que hagamos más adelante serán también aplicables a los satélites comerciales.

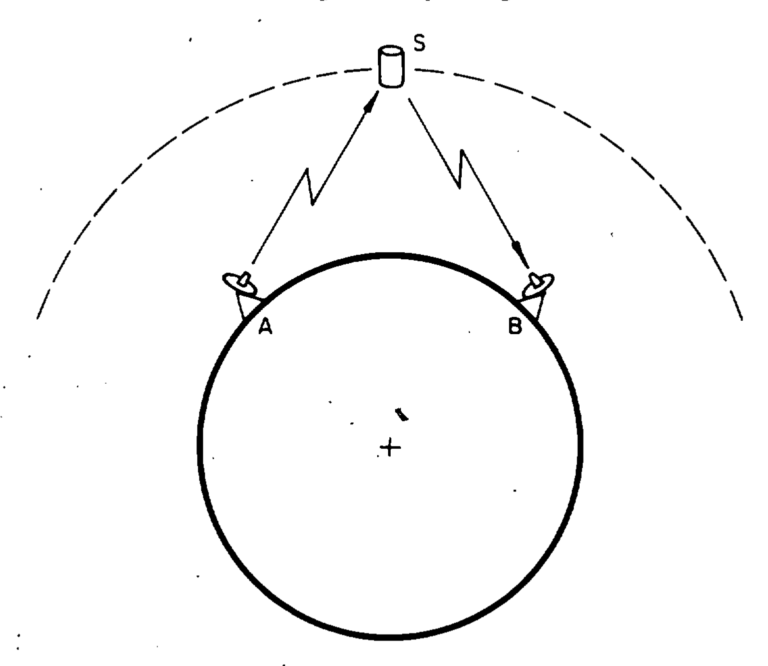


Figura 1.

Forma de actuar

Para que dos estaciones terrenas —A y B en la figura 1— puedan comunicar entre sí con ayuda de un satélite, S, es necesario que dicho satélite sea visible simultáneamente desde ambas estaciones. El satélite puede actuar como reflector pasivo o como repetidor activo.

En el primer caso, el satélite se limita a reflejar las señales transmitidas hacia él por las estaciones de tierra. Y las débiles señales reflejadas, todavía más debilitadas al propagarse en todas las direcciones, son las que deben captar las estaciones receptoras. A este tipo corresponden los satélites "ECHO" I y "ECHO" II antes citados, que eran simples esferas huecas de

grandes dimensiones —de 30 m. y 41 m. de diámetro, respectivamente— constituídas por una fina capa metalizada y muy reflectora. El atractivo de este tipo de satélites es su simplicidad. Para dar servicio no necesitan a bordo ningún equipo susceptible de averías, por lo que su vida puede ser muy larga. A pesar de ello, los satélites pasivos no han tenido éxito. Las señales que llegan a las estaciones receptoras son demasiado débiles —aun empleando mucha potencia en las estaciones transmisoras— y permiten sólo enlaces con poca anchura de banda, es decir, con pequeño número de canales telefónicos o telegráficos. Actualmente este tipo de satélites ni se emplean, ni tienen perspectivas futuras.

En los satélites repetidores activos, como son todos los actualmente empleados, las señales procedentes de la estación transmisora se reciben a bordo, se amplifican, se cambia la frecuencia de su portadora y se retransmiten a tierra. Son, evidentemente, mucho más complicados. Necesitan los correspondientes equipos receptor, amplificador, transmisor, sistema de antenas, de alimentación de energía eléctrica, de estabilización de la orientación del satélite en el espacio, etc. Y cada uno de estos componentes es fuente de posibles averías, que puede limitar la vida útil del satélite. Su gran ventaja, que compensa con creces los inconvenientes citados, es que permiten establecer comunicaciones con gran anchura de banda. Un solo satélite puede manejar un tráfico de miles de canales telefónicos, o varios canales de televisión, o diversas combinaciones, incluyendo canales especiales para la transmisión de datos.

Según el tipo de antenas que se empleen a bordo, la energía radiada por el satélite puede distribuirse en un haz muy abierto, que "ilumina" toda la superficie terrestre visible desde el propio satélite, o bien concentrarse en uno o varios haces muy estrechos, en forma de pinceles, que "iluminan" y dan servicio solamente a determinada zona o zonas de la tierra. Con este segundo procedimiento se aprovecha mejor la potencia —siempre muy limitada— del transmisor de a bordo; pero requiere antenas bastante más directivas y complicados dispositivos estabilizadores. Ambas posibilidades se utilizan en los satélites militares —y en los civiles— prefiriéndose una u otra, o ambas combinadas, según el objetivo primario del satélite.

Orbitas más convenientes

Para destacar la importancia tan grande que tiene la altura de la órbita de un satélite sobre la extensión de la superficie terrestre a que puede dar servicio, vamos a referirnos a dos casos concretos, representados a escala en la figura 2. El a) corresponde a un satélite, S1, situado a 500 Km. de altura, elegido como éjemplo representativo de un satélite de órbita baja. Y el b) se refiere a otro satélite, S2, situado a 10.000 km. de altura, como representante de los satélites de altura media.

A la vista de esta figura y sin necesidad de cálculos matemáticos, resulta evidente que la superficie terrestre visible desde el segundo satélite es mucho mayor que la visible desde el primero. Dos estaciones, A1 y B1, podrían establecer contacto con ayuda del primer satélite, siempre que su distancia entre sí no fuera superior a 3.100 km. En cambio, en el segundo ejemplo las estaciones A2 y B2, podrían estar hasta 12.000 km. de distancia. En el cálculo de estas distancias se ha tenido en cuenta la condición normal en comunicaciones con satélites de que su elevación sobre el horizonte de la estación no sea inferior a 10°. Para alturas inferiores, la atmósfera introduce una sensible degradación en la calidad de las comunicaciones.

Pero todavía hay otra circunstancia que contribuye a reducir la utilidad de las órbitas bajas. Y es que los satélites situados en estas órbitas se desplazan con gran rapidez —dan una vuelta completa a la

Tierra en unos 90 minutos— permaneciendo muy pocos minutos sobre el horizonte de cualquier estación terrena. Al aumentar la altura de la órbita, el período crece rápidamente. Así, en el ejemplo b) anterior, el período se aproxima a las 6 horas, y desde una estación terrena puede llegar a ser visible casi 2 horas seguidas.

Atención especial merecen los llamados satélites geoestacionarios. Se designan así los satélites cuya órbita cumple las tres condiciones siguientes: es ecuatorial (su plano coincide con el plano del Ecuador terrestre); es circular, y su altura es de 35.800 km.

El período de estos satélites es exactamente un día, de forma que giran alrededor del centro de la Tierra con la misma velocidad angular que la Tierra gira sobre sí misma en su rotación diaria. Y el resultado es que, aparentemente, estos satélites permanecen fijos sobre la vertical de un punto del Ecuador.

Los satélites geoestacionarios ofrecen atractivas características para su empleo en comunicaciones, ya que desde ellos es visible casi un hemisferio terrestre completo y, además, el hemisferio visible es siempre el mismo. Dos estaciones enlazadas a través de un satélite geoestacionario pueden mantener ininterrumpidamente este enlace durante las 24 horas de cada día.

Con un conjunto de 3 satélites geoestacionarios, separados entre sí 120° —S1, S2 y S3 en la figura 3— es posible dar servicio permanente a casi toda la superficie terrestre. Se exceptúan únicamente los Polos y sus inmediaciones, desde los que no son visibles los satélites de órbita ecuatorial.

Peculiaridades de los satélites militares

Los satélites militares de comunicaciones, que tienen mucho en común con los utilizados para dar servicio comercial, presentan sin embargo algunas notables diferencias.

Así por ejemplo, en los satélites destinados al tráfico comercial se procura,

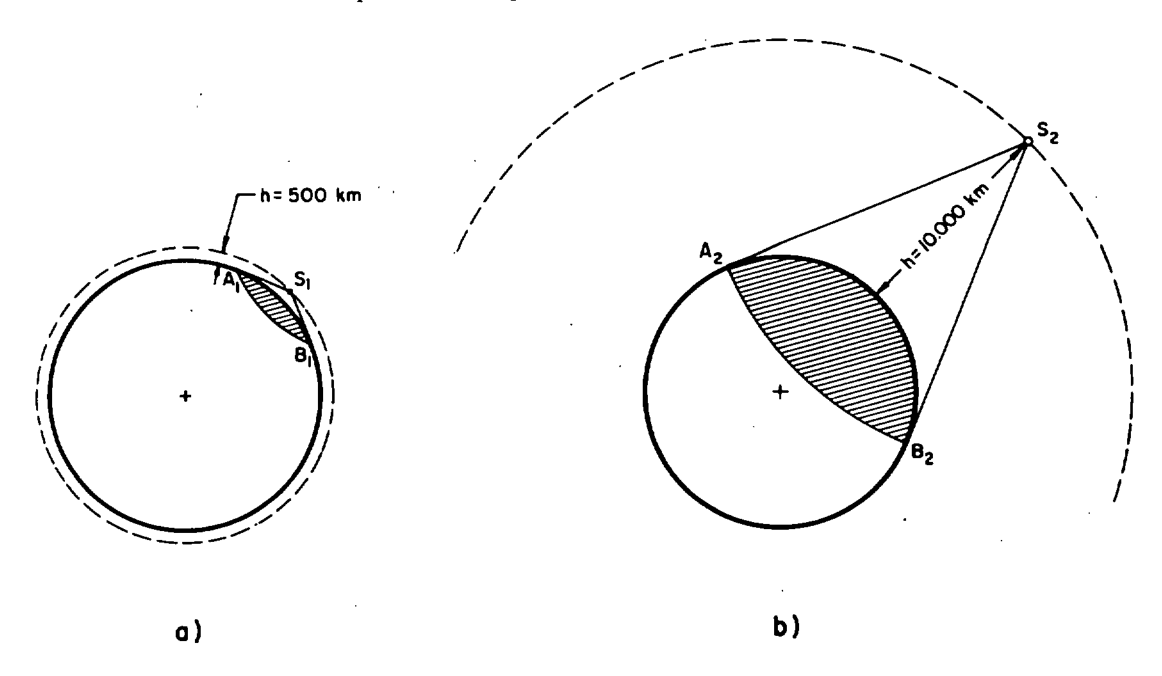


Figura 2.—Cobertura de los satélites S_1 y S_2 a 500 y 10.000 km. de altura respectivamente.

siempre que sea posible, reducir la complejidad en el satélite, aunque ello signifique aumentar la complejidad en las estaciones terrenas. Se prefiere emplear a bordo transmisores de potencia relativamente pequeña, aunque ello obligue a usar en tierra antenas pesadas y de grandes dimensiones, y delicados amplificadores de bajo nivel de ruido.

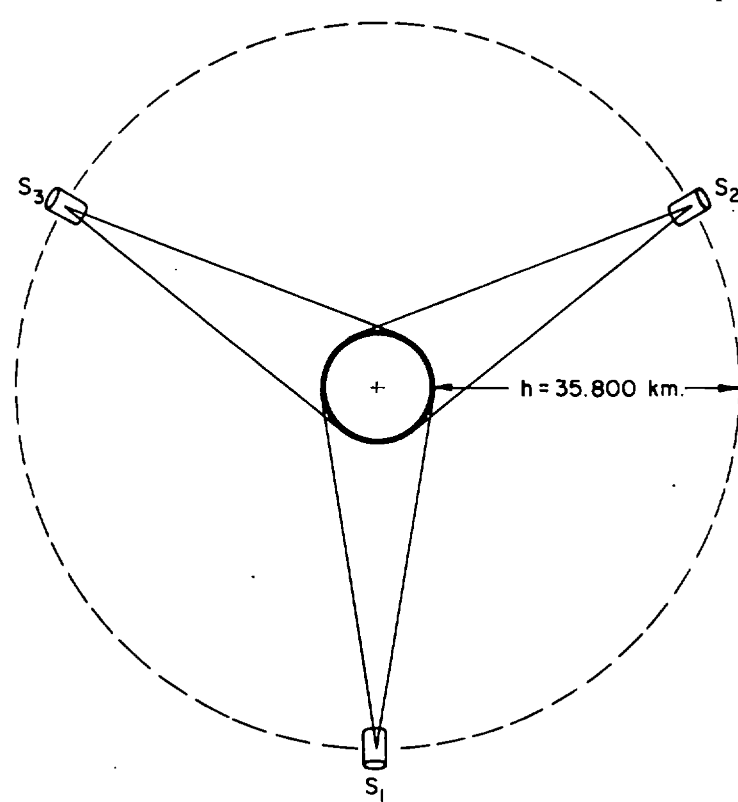


Figura 3.—Sistema de tres satélites en órbita geoestacionaria.

En cambio, el criterio militar es distinto. Se considera más importante el que las estaciones de tierra puedan ser móviles o semimóviles, para poderlas trasladar con rapidez, si se traslada la unidad militar o el centro a que dan servicio. Y ello aunque obligue a reducir el número de circuitos y a sacrificar algunos de los que podría ofrecer el mismo satélite, si trabajase con antenas de tierra fijas y de mayores dimensiones. En la figura 4 se muestran dos tipos de estaciones utilizadas con los satélites británicos "Skynet". La de la izquierda es transportable por avión y tiene una antena de 6,4 m. de diámetro. La de la derecha, con una antena de 12,8 m., es el terminal central de la red "Skynet".

Otro aspecto importante a considerar en los satélites militares es la posibilidad de que las comunicaciones a través de ellos sean interferidas, o simplemente escuchadas. Para dificultar esto último pueden emplearse secráfonos o dispositivos similares, si bien con ellos se aumenta la anchura de banda necesaria para cada circuito, y se reduce el número total de circuitos que puede proporcionar un determinado satélite.

También debe tenerse en cuenta, al construir un satélite militar, su "dureza" y sus posibilidades de supervivencia ante las acciones que el enemigo pueda emprender contra él. Este es un tema sobre el que se está investigando bastante, ya que afecta también, e incluso de forma más crítica, a otros satélites militares, tales como los empleados para detectar los lanzamientos de misiles enemigos.

Consecuencia de todo lo anterior es que si juzgamos a los satélites militares de comunicaciones aplicando criterios puramente comerciales, el resultado es muy desfavorable. El coste de cada circuito resulta muy superior al ofrecido, por ejemplo, por los satélites "INTELSAT".

Satélites norteamericanos

A) *Sistema DSCS-I*

El "Defense Satellite Communications System I", o abreviadamente DSCS-I, fue el primer sistema militar operativo. Su objetivo era el permitir a las fuerzas armadas norteamericanas mantener comunicaciones eficientes y seguras entre la metrópoli y sus principales centros y unidades diseminados por toda la Tierra. Se estableció entre junio de 1966 y junio de 1968, mediante 4 lanzamientos múltiples, que pusieron en total 26 satélites en órbita.

El vehículo lanzador, un "Titán" IIIC, llevaba acoplada en su parte superior una estructura que podría acomodar hasta 8 de estos satélites. Una vez alcanzada la órbita, los iba soltando uno tras otro, imprimiéndoles velocidades ligeramente diferentes, para que su espaciado fuese aumentando con el tiempo.

La órbita adoptada era ecuatorial, circular y de unos 30.000 km. de altura. Al ser esta altura inferior a la de los satélites geoestacionarios, los satélites del sistema DSCS-I no permanecían fijos sobre la vertical de un punto del Ecuador, sino que se iban desplazando hacia el Este a razón de unos 28° por día. La ventaja de esta disposición es que si un satélite dejaba de funcionar, no se creaba un vacío permanente.

A bordo de estos pequeños satélites —45 kg. de peso— se montó un dispositivo para irlos dejando automáticamente fuera de servicio a los 6 años de su lanzamiento. El sistema, dentro de su pequeña capacidad de tráfico, ha funcionado muy satisfactoriamente.

B) *Sistema DSCS-II*

El sistema DSCS-II, también conocido en la USAF como programa 777, se proyectó para suceder al DSCS-I y ampliar sus posibilidades. Está constituído por dos



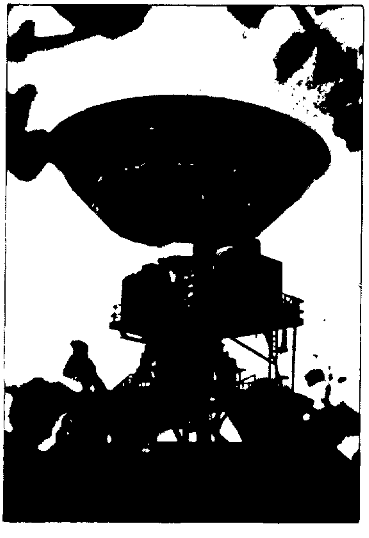


Figura 4.—Antenas de las estaciones de tierra utilizadas con los satélites británicos "Skynet".

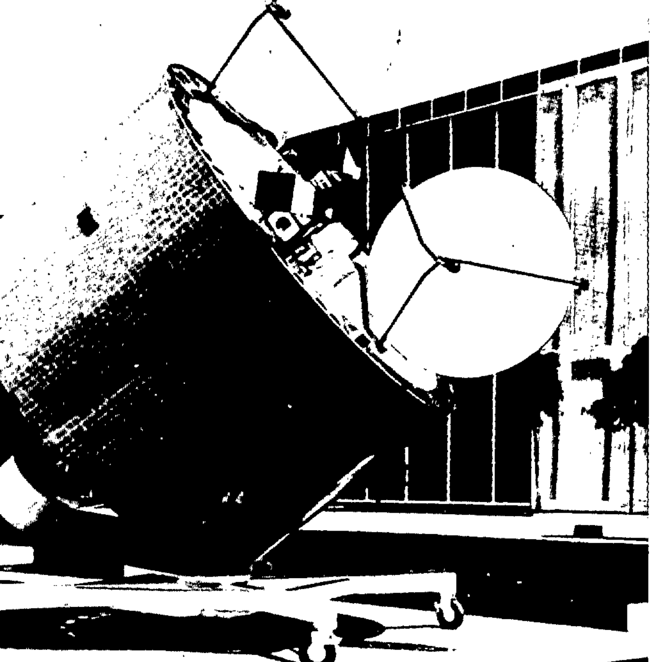


Figura 5.—Un satélite DSCS-II durante sus pruebas en tierra.

satélites en órbita geosíncrona (*) de pequeña inclinación (2,5°), uno situado sobre el Océano Atlántico, usado principalmente para facilitar las comunicaciones con Europa, y el otro sobre el Océano Pacífico para comunicar con el Extremo Oriente.

Los lanzamientos se efectúan a pares, mediante lanzadores tipo "Titán" IIIC. Los dos primeros satélites se pusieron en órbita el 3 de noviembre de 1971; pero surgieron ciertos problemas a bordo y aunque los dos han funcionado, ninguno lo ha hecho correctamente. Después de estudiar la causa de estos problemas y de introducir algunas modificaciones, se lanzó el segundo par el 13 de diciembre de 1973 con resultados satisfactorios. En cambio, un tercer lanzamiento, el 20 de mayo de 1975, no tuvo éxito y no se logró alcanzar la órbita deseada.

En la figura 5 puede verse el aspecto general de estos satélites. El cuerpo central tiene forma cilíndrica de 2,73 m. de diámetro. Su peso total es de 550 kg. Están estabilizados por rotación del cuerpo central. Cada satélite puede proporcionar 1.300 canales telefónicos, o unos 100 Megabitios/segundo en transmisión de datos digitales. Su capacidad de tráfico es unas cien veces superior a sus predecesores del sistema DSCS-I.

El conjunto de antenas de a bordo es relativamente complejo. Para facilitar comunicaciones entre puntos distantes con estaciones fijas, tiene dos antenas de bocina de haz ancho —18° de abertura— que iluminan toda la superficie terrestre visible desde el satélite, que es casi un hemisferio completo. Y para dar servicio especial a un determinado teatro de operaciones, tiene dos antenas parabólicas de 1,12 m. de diámetro, que concentran las señales en haces estrechos de 2,6° de diámetro. Dentro de estas áreas especialmente iluminadas, es posible trabajar con estaciones relativamente simples. Además, en pocos minutos puede modificarse la orientación de estas antenas, mediante el envío desde tierra de las órdenes adecuadas, e incluso en pocos días el satélite completo puede desplazarse a otra posición sobre el Ecuador.

En la figura 6 se muestra un terminal fijo, con antena de 18 m. de diámetro, utilizado para la explotación de estos satélites.

Está en fase inicial de estudio un nuevo sistema, el DSCS-III, en el que se desean incorporar numerosas mejoras y mayor capacidad de tráfico, de forma que pueda satisfacer las necesidades militares previsibles durante los próximos quince años. Se espera lanzar el prototipo en 1978.

C) *Sistema SDS*

El sistema antes citado, el DSCS-II, se basa en satélites de órbita geosíncrona de baja inclinación. Quiere esto decir que los satélites permanecen siempre próximos al plano ecuatorial terrestre y dejan fuera de su cobertura a las zonas polares. Pero

(*) En las órbitas geosíncronas el período del satélite es de 24 horas —igual que en las geoestacionarias— pero el plano de la órbita está inclinado con respecto al plano del Ecuador, con lo que el satélite, visto desde la Tierra, se mueve y describe cada día una trayectoria en forma de ocho, tanto mayor cuanto mayor sea la inclinación antes citada.

teniendo en cuenta que en caso de conflicto bélico entre Estados Unidos y Rusia, el casquete polar Norte sería un importante teatro de operaciones aéreas, esta limitación del sistema DSCS-II es un grave inconveniente.

El sistema SDS ("Satellite Data System") trata, entre otras cosas, de cubrir este vacío. Su objeto es facilitar comunicaciones continuas y seguras con los bombarderos del Mando Estratégico cuando sobrevuelan las zonas polares, y también con las estaciones de seguimiento de satélites militares situadas fuera de los Estados Unidos. Parece ser que estos satélites SDS pueden actuar además como repetidores de otros satélites, de forma que, con su ayuda, se puedan recibir directamente en los Estados Unidos las fotografías obtenidas por los satélites de reconocimiento tipo "Big Bird" conforme las van tomando, y las señales transmitidas por los satélites detectores de lanzamientos de misiles estacionados sobre el Océano Indico.

Los primeros lanzamientos, de tipo experimental, tuvieron lugar el 21 de marzo de 1971 y el 21 de agosto de 1973. Recientemente, el 9 de marzo de 1975, parece ser que se ha lanzado el primer satélite operativo de este sistema. Las órbitas de los tres son muy parecidas y de un tipo no utilizado hasta ahora por Estados Unidos. Presentan gran inclinación —unos 63,5°— y, especialmente, una gran excentricidad. En el último de los tres satélites antes citados, su perigeo es de 300 km., mientras que su apogeo se aproxima a los 40.000 km. El período es de 11,7 horas.

Se esperan más lanzamientos, pues un solo satélite, por el tipo de órbita que sigue, no es suficiente para dar servicio continuo durante las 24 horas diarias. Rusia tiene amplia experiencia en este tipo de órbitas, que las viene empleando desde el año 1965 para sus satélites de comunicaciones de la familia "Molniya".

D) *Sistema FLEETSATCOM*

Desde hace varios años se está trabajando intensamente en este sistema. Su proyecto está presentando muchos problemas técnicos y la fecha del primer lanzamiento se viene posponiendo. Las últimas informaciones dan como fecha el año 1977.

La entrada en servicio del sistema "FLEETSATCOM" va a significar un enorme avance en las posibilidades de comunicación con barcos y aviones. Su uso será compartido por la Marina y las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos. La Marina, que utilizará el 75% de la potencia radiada por cada satélite, va a emplearlo para dos fines: para la radiodifusión de mensajes —rutinarios o urgentes— desde una estación de tierra a todos los barcos en alta mar, y para proveer comunicaciones entre los componentes de la flota, incluyendo barcos de superficie, submarinos y aviones.

Por su parte, las Fuerzas Aéreas, con el 25% de la potencia restante, lo desean utilizar para asegurar las comunicaciones con los aviones del Mando Estratégico en cualquier zona de la tierra (excepto zonas polares), con los aviones de alerta y control (AWACS) y con los puestos de mando a bordo de aviones.

El sistema "FLEETSATCOM" constará de 4 satélites en servicio y uno en reserva,

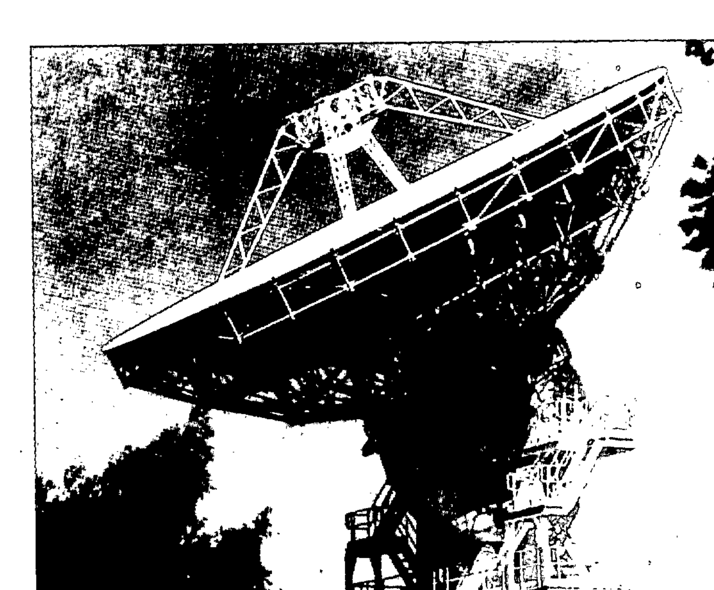


Figura 6.—Terminal con antena de 18 m. de diámetro usado en el sistema DSCD-II.

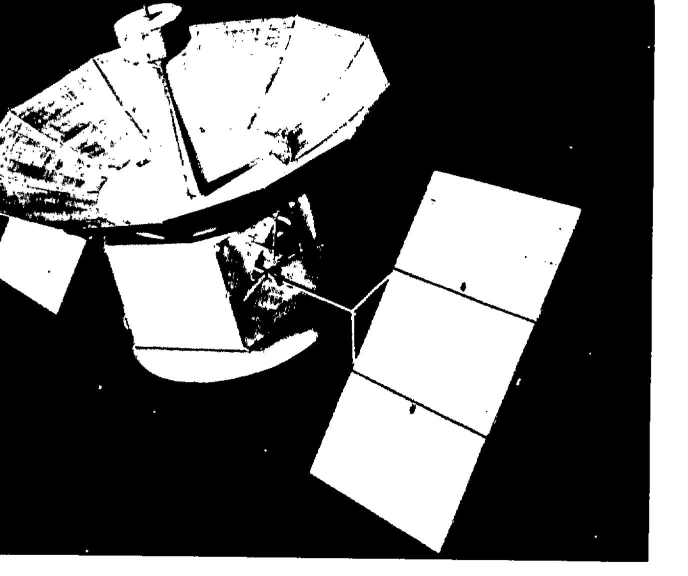


Figura 7.—Satélite "Fleetsatcom".

situados en órbitas geosíncronas de 2,4° de inclinación. En la figura 7 se muestra un dibujo de estos satélites. Su peso será de unos 1.750 kg. Dispondrán de una gran antena parabólica de 5 m. de diámetro, unida al cuerpo principal del satélite. Irán estabilizados en sus tres ejes y la antena quedará orientada continuamente hacia la Tierra. En cambio, los paneles de células solares productores de energía eléctrica serán giratorios para poderlos orientar siempre hacia el Sol.

Una de las grandes ventajas del sistema "FLEETSATCOM" es que utilizará la banda de frecuencia de 225 a 400 MHz., que se viene empleando por los servicios militares desde hace muchos años y con la que el personal tiene ya experiencia. Dentro de esta banda se puede trabajar con 7.000 canales telefónicos independientes, espaciados entre sí 25 MHz.

La posibilidad de mantener comunicaciones de buena calidad con barcos y aviones se ha comprobado sistemáticamente durante varios años con los satélites militares de tipo experimental LES-5, LES-6 y TACSAT-1, lanzados, respectivamente, el 1 de julio de 1967, el 26 de septiembre de 1968 y el 9 de febrero de 1969, y puestos los tres en órbitas geosíncronas. El TACSAT-1, que ha estado funcionando durante 4 años, era notable por la gran potencia radiada, unos 300 vatios en total. En la figura 8 puede apreciarse el gran tamaño de este satélite y su complejo sistema de antenas.

Red militar soviética

Esta red, especialmente concebida para fines tácticos, está constituída por un gran número de satélites (96 hasta la fecha), de pequeño peso (unos 40 kg. cada uno), situados en órbitas circulares, de gran inclinación (74°), de baja altura (unos 1.450 km.) y espaciados entre sí de forma irregular y aleatoria.

El montaje de esta red se inició en 1970. Los lanzamientos se hacen desde Plesetsk en grupos de ocho satélites. Se han efectuado los siguientes lanzamientos:

25 de abril de 1970 – "Cosmos" 336 a 343
7 de mayo de 1971 – "Cosmos" 411 a 418
13 de octubre de 1971 – "Cosmos" 444 a 451
20 de julio de 1972 – "Cosmos" 504 a 511
1 de noviembre de 1972 – "Cosmos" 528 a 535
8 de junio de 1973 – "Cosmos" 564 a 571
3 de octubre de 1973 – "Cosmos" 588 a 595
19 de diciembre de 1973 – "Cosmos" 617 a 624
23 de abril de 1974 – "Cosmos" 641 a 648
19 de septiembre de 1974 – "Cosmos" 677 a 684
28 de febrero de 1975 – "Cosmos" 711 a 718
28 de mayo de 1975 – "Cosmos" 732 a 739

Al estar los satélites distribuidos de forma aleatoria a lo largo de su órbita y no mantener su espaciado con el tiempo, no existe garantía de que dos estaciones terrestres puedan comunicar siempre entre sí con ayuda de esta red. Puede haber momentos en que no hay ningún satélite simultáneamente visible desde ambas estaciones.

Con este tipo de red hay que trabajar con probalidades. Pero estas probabilidades crecen rápidamente al aumentar el número de satélites en órbita. Así, en el caso que estamos considerando, la probabilidad de que dos estaciones situadas a 2.000 km. de distancia, puedan comunicar entre sí en un instante dado es del:

90% si hay 32 satélites en órbita
99% si hay 65 satélites en órbita
99,9% si hay 100 satélites en órbita

Vemos que con 100 satélites en órbita el servicio es prácticamente continuo. Pero es que, además, los breves y aislados períodos de falta de servicio pueden predecirse con mucha anticipación y se pueden tomar las medidas adecuadas para reducir o eliminar sus consecuencias.

Esta red soviética presenta algunas ventajas, pero tiene también serios inconvenientes. Entre las primeras podemos citar las siguientes:

a) Dado el gran número de satélites de la red, es casi imposible que el enemigo pueda destruir o anular a todos ellos en un breve espacio de tiempo.

b) Si un satélite se avería y falla, la única consecuencia es reducir ligeramente la probabilidad de comunicación antes citada.

c) Al trabajar con satélites en órbita baja, las distancias satélite-estación a considerar en las comunicaciones son siempre reducidas —inferiores a 4.000 km.— lo que permite utilizar estaciones terrestres pequeñas, relativamente sencillas y móviles. Todo lo cual es importante desde el punto de vista militar.

d) Los satélites en órbita baja iluminan en tierra superficies más pequeñas, lo que dificulta o imposibilita la escucha de sus transmisiones fuera del territorio propio y los posibles intentos del enemigo para perturbar o interferir su funcionamiento.

Entre los inconvenientes, podemos señalar los siguientes:

a) El ya citado antes de que la red necesita muchos satélites y a pesar de ello no da un servicio continuo.

b) El que cada satélite de la red, al moverse con gran rapidez a lo largo de su órbita —tarda 115 minutos en dar una vuelta completa a la Tierra— sólo puede dar servicio a cada par de estaciones durante muy pocos minutos. En consecuencia, para mantener una comunicación prolongada entre ellas, hace falta ir cambiando con frecuencia de uno a otro satélite. Y ello obliga a que cada terminal terrestre tenga al menos dos antenas, con delicados procedimientos de adquisición del satélite, de seguimiento del mismo y de conmutación de las comunicaciones de una a otra antena.

c) Cada estación o terminal debe tener un conjunto de prediciones orbitales, que debe actualizar frecuentemente, para saber con qué satélites puede trabajar en cada instante y cuál es la posición en el espacio de los mismos.

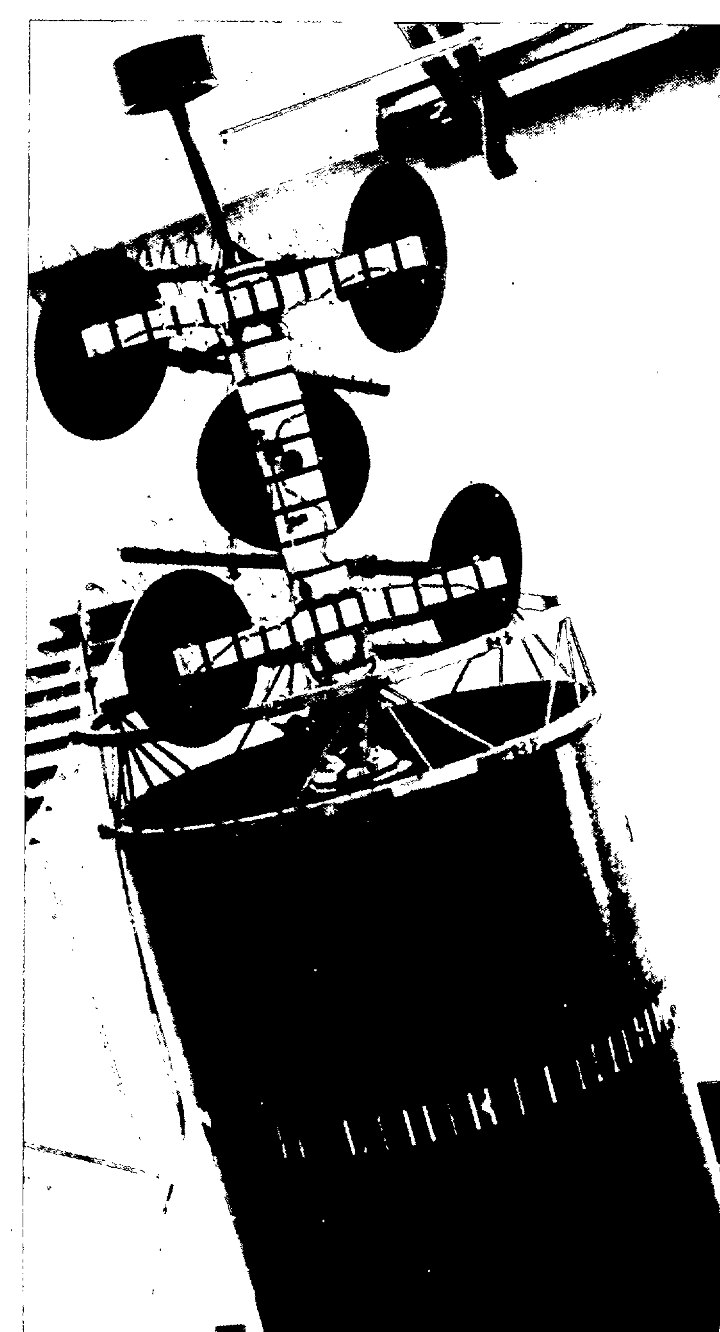


Figura 8.—El satélite "TACSAT-1" en sus últimas fases de montaje.

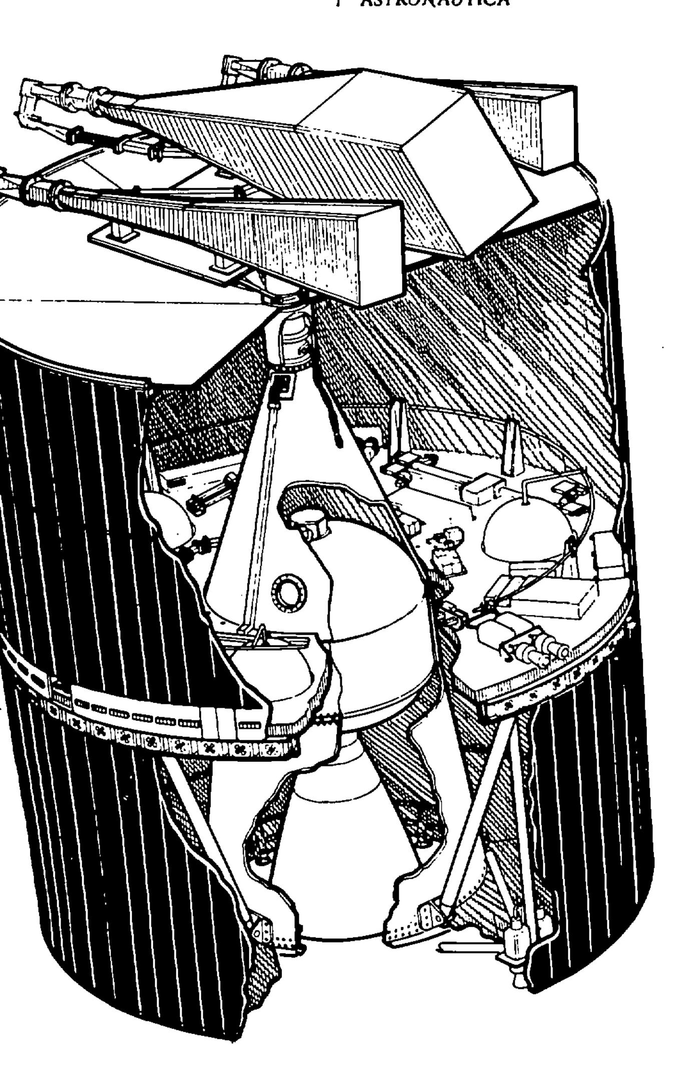


Figura 9.—Dibujo que representa los satélites tipo NATO-III.

Satélites NATO

Su objeto principal es facilitar y asegurar las comunicaciones telefónicas y telegráficas entre los gobiernos de las naciones integradas en la NATO y entre estos gobiernos y sus representantes en la sede central de la Organización en Bruselas.

El programa NATO de comunicaciones por satélites es una parte del sistema general de comunicaciones de la NATO, que incluye también líneas terrestres, enlaces de microondas y enlaces por dispersión troposférica. Ha tenido tres fases hasta el presente.

La Fase I consistió fundamentalmente en pruebas y evaluaciones, con ayuda de los satélites norteamericanos DSCS. Se llevó a cabo entre los años 1967 y 1970.

La Fase II se inició el 20 de marzo de 1970 con la puesta en órbita del satélite NATO-A o NATOSAT-1, seguido al año siguiente, el 3 de febrero de 1971, por la del NATO-B o NATOSAT-2. Ambos fueron lanzados desde Estados Unidos y puestos en órbita geosíncrona de 2,8° de inclinación. Están estacionados sobre el Océano Atlántico, a unos 18° longitud Oeste. Uno da servicio y el otro está en reserva. Se trata de satélites más bien pequeños. Su peso es de 129 kg.

El programa NATO de comunicaciones por satélites, Fase II, incluye también una red de 12 estaciones terrenas, con antenas parabólicas de 13 m. de diámetro, situadas en Estados Unidos (Norfolk), Canadá (Carp), Bélgica (Heide), Dinamarca (Lundbakke), Alemania (Bonn), Grecia (Atenas), Italia (Civitavecchia), Holanda (Schoonhoven), Noruega (Honefoss), Portugal (Costa da Caparica), Turquía (Yoncalik) e Inglaterra (Oakhanger).

La Fase III tiene prevista su iniciación en 1976, con el lanzamiento y colocación también en órbita geosíncrona de los satélites NATO-IIIA y NATO-IIIB. En la figura 9 puede verse un dibujo de estos satélites. Su peso total, incluído el motor de apogeo que está integrado en el satélite, es de 650 kg. Su cuerpo es de forma cilíndrica, de 2,18 m. de diámetro y 2,24 m. de altura. El sistema de estabilización es por rotación, girando a 90 revoluciones por minuto. La vida útil proyectada es de 7 años.

Cada satélite dispone de dos sitemas de antenas. Uno de haz ancho, que ilumina toda el área de la NATO, y el otro de haz estrecho, que cubre únicamente la región europea. Dentro de esta Fase III está pre-

visto aumentar hasta 22 el número de estaciones terrenas y añadir una serie de estaciones móviles terrestres y estaciones para barcos. Se aspira a poder mantener comunicaciones directas con los jefes militares en los teatros de operaciones.

Sistema británico "Skynet".

Inglaterra participó desde el primer momento en el desarrollo del sistema norteamericano DSCS-I anteriormente citado. En 1965 construyó estaciones terminales en Oakhanger (Inglaterra), Episkopi (Chipre) y Singapur y llevó a cabo una serie de pruebas con los satélites DSCS-I, que le permitieron adquirir experiencia y le sirvieron para poner en marcha un sistema propio de comunicaciones por satélites, el sistema "Skynet".

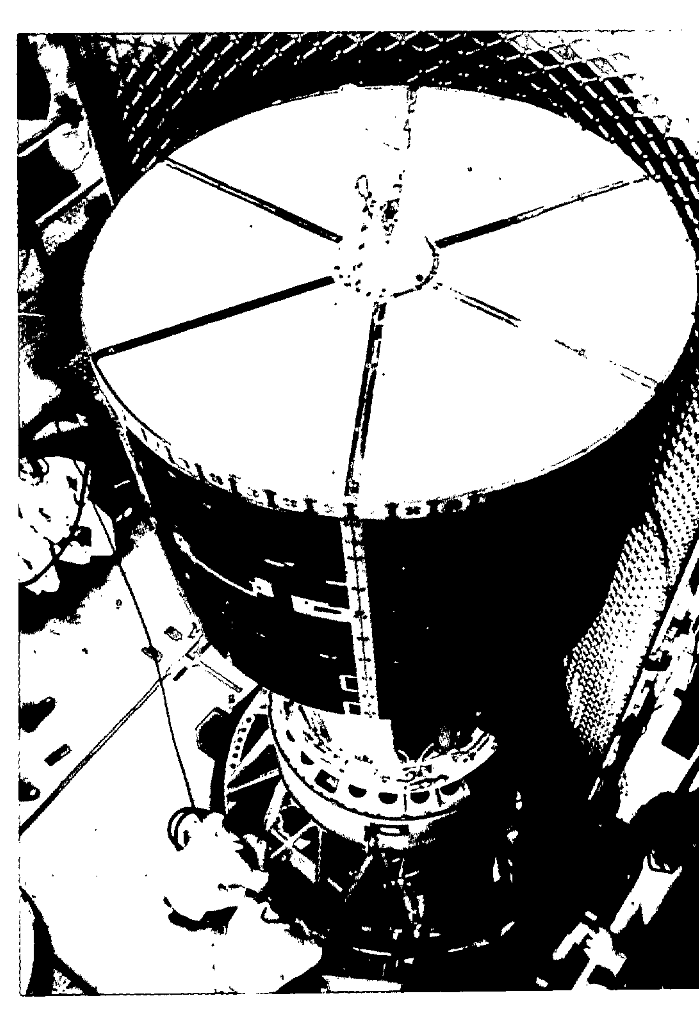
El primer satélite, el "Skynet" 1, construido por una compañía norteamericana, se lanzó desde Cabo Cañaveral el 22 de noviembre de 1969. Se puso en órbita geosíncrona, de 2,4° de inclinación, estacionado sobre el Océano Indico, a unos 50° de longitud Este. La cobertura del satélite incluye la zona de interés militar para Inglaterra, desde Singapur hasta las Islas Británicas. Además de los terminales terrestres antes citados, que siguieron funcionando, se instalaron otros en Hong-Kong, Bahrein y Gan. Y también en los barcos "Fearless" e "Intrepid" de la Marina inglesa. El "Skynet" 1 ha estado funcionando hasta marzo de 1973.

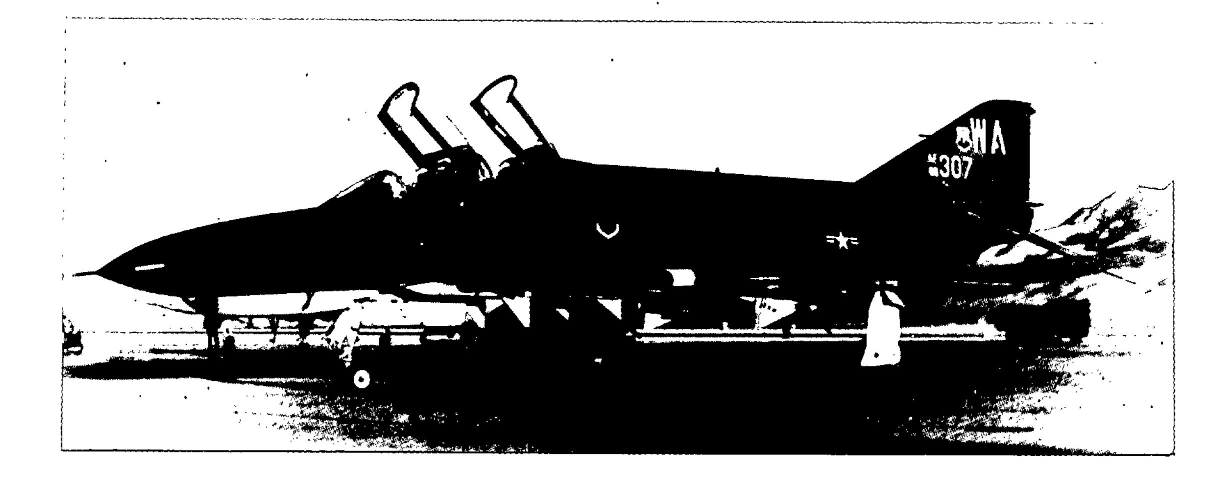
La fase siguiente está constituída por los "Skynet" IIA y IIB, construídos ya por una compañía inglesa y lanzados, respectivamente, el 18 de enero y el 22 de noviembre de 1974. El primero falló y el segundo alcanzó la órbita geosíncrona deseada, estacionándolo sobre el Océano Indico, en la misma posición ocupada por el "Skynet" 1.

El "Skynet" IIB, que puede verse en figura 10 montado en el extremo del cohete lanzador "Thor Delta", tiene forma cilíndrica de 2,09 m. de altura y 1,90 m. de diámetro. Su peso es de 435 kg. Está estabilizado por rotación. Tiene una sola antena de haz ancho, que cubre toda el área terrestre de interés. La capacidad de tráfico del sistema es de 6 canales telefónicos y 70 telegráficos, cuando se comunica con estaciones fijas de tierra, y de un canal telefónico y 3 telegráficos cuando se trata de enlaces con barcos.

Los "transponders" de los tres tipos de satélites DSCS-II, NATO-III y "Skynet-II" trabajan en la misma banda de frecuencias y, en caso de avería, el tráfico puede derivarse a través de alguno de los otros satélites.

Figura 10.—El "Skynet IIB" montado sobre el cohete lanzador "Thor Delta".





GUERRA TECNICA ELECTRONICA

III

Por ANTONIO G. - BETES
Comandante Ingeniero Aeronáutico

Resumen

Otra de las facetas de la guerra electrónica es la activa, la que trata de la producción de interferencias o perturbaciones. Se estudia la relación cumplimiento de misiones/perturbaciones y se analiza la actuación de un radar en un ambiente electrónico hostil; se continúa con la descripción de los distintos tipos de perturbadores (jammers), con una breve reseña del desarrollo de los "pods" y de los equipos U.S. más conocidos.

Introducción

En nuestro primer artículo (1) se trató de la superioridad aérea y de la influencia del equipado EW sobre la capacidad de cumplimiento de misiones y se comentaba que la superioridad electromagnética, era condición indispensable para conseguir aquélla. Se difinió la guerra electrónica, las ECM activas y se puso de manifiesto el carácter ofensivo de las mismas. En un segundo artículo (2), se trató de las ECM pasivas, no detectables por el enemigo y que tenían por objeto conseguir información del potencial guerrero e industrial por medio del reconocimiento electrónico.

Este trabajo, trata de la misión y su cumplimiento, la teoría de la perturbación y sus diversas formas. Una fuerza atacante con capacidad ECM, debe poder engañar al enemigo sobre la situación, tamaño y dirección de la misma, perturbando el

(1) Revista de Aeronáutica y Astronáutica núm. 413, Abril 1975

(2) Revista de Aeronáutica y Astronáutica núm. 414, Mayo 1975

funcionamiento de los radares enemigos y de sus elementos asociados. Analicemos someramente una misión y su desarrollo para comprender mejor la importancia de la perturbación.

La misión y la perturbación

Una misión de ataque en territorio enemigo, consta de una etapa planificadora/programadora y otra activa, de penetración y ataque con destrucción del objetivo.



Al presente, la posibilidad de que un avión aislado y sin apoyo ECM pueda romper las barreras defensivas y penetrar en territorio enemigo, es prácticamente nula.

La probabilidad de cumplimiento de una misión (P_c), puede considerarse una función de las probabilidades de tres factores:

— Probabilidad de atenuar o anular la eficacia de los sistemas defensivos enemigos que permitan la penetración en la zona del objetivo (P_1).

— Probabilidad de detectar el objetivo (P_2).

— Probabilidad de destruir el mismo, aplicando las acciones de castigo correspondientes (P_3).

Siendo independientes los tres factores, perturbación, detección y destrucción del objetivo, podemos escribir:



$$P_c = P_1 \times P_2 \times P_3$$

P_1 que es la que nos interesa, depende en alto grado de la información disponible sobre el sistema defensivo enemigo y del equipado de los aviones ECM de escolta.

Para que P_1 tenga un valor elevado, la calidad de la información electrónica y equipado de los aviones debe ser la mejor disponible, claro es, supuesto que se aplican óptimamente los medios ECM, junto con las tácticas más adecuadas, dictadas por una mezcla de experiencia y de simulación, del escenario contemplado. Una vez decidido el objetivo a atacar y elegida la fuerza atacante, lo inmediato es la fuerza ECM de apoyo o escolta que permita la penetración en el territorio enemigo y la destrucción del objetivo propuesto.

Se ha demostrado que la posibilidad de que un avión aislado, sin apoyo ECM, pueda romper las barreras defensivas enemigas y penetrar en territorio contrario es prácticamente nula, el riesgo, por tanto, enorme y la relación coste/eficacia, muy elevada.

Supongamos —para centrar el tema— un escenario típico, como el que aparece en

la figura 1 "Escenario típico con cobertura de misiles T/A y cañones AA". Si una fuerza aérea ofensiva tiene por misión destruir el objetivo "CERO" debe tener capacidad de penetración a través de los cuatro círculos defensivos 0, I, II y III, que están apoyados por medios electrónicos de vigilancia, alerta, control, seguimiento y guiado radar, con sus elementos asociados y que contienen amenazas letales de misiles T/A de medio, corto y muy corto alcance (a, b y c) cañones AA (d), sin olvidar el apoyo de la caza de interceptación enemiga. Un escenario como el anterior, puede estar contenido en un rectángulo de dimensiones 100 x 50 Kms. (3).

La teoría de la perturbación debe analizar el funcionamiento de los radares y de los medios utilizables para la anulación de la cadena sucesiva de círculos con las perturbaciones adecuadas.

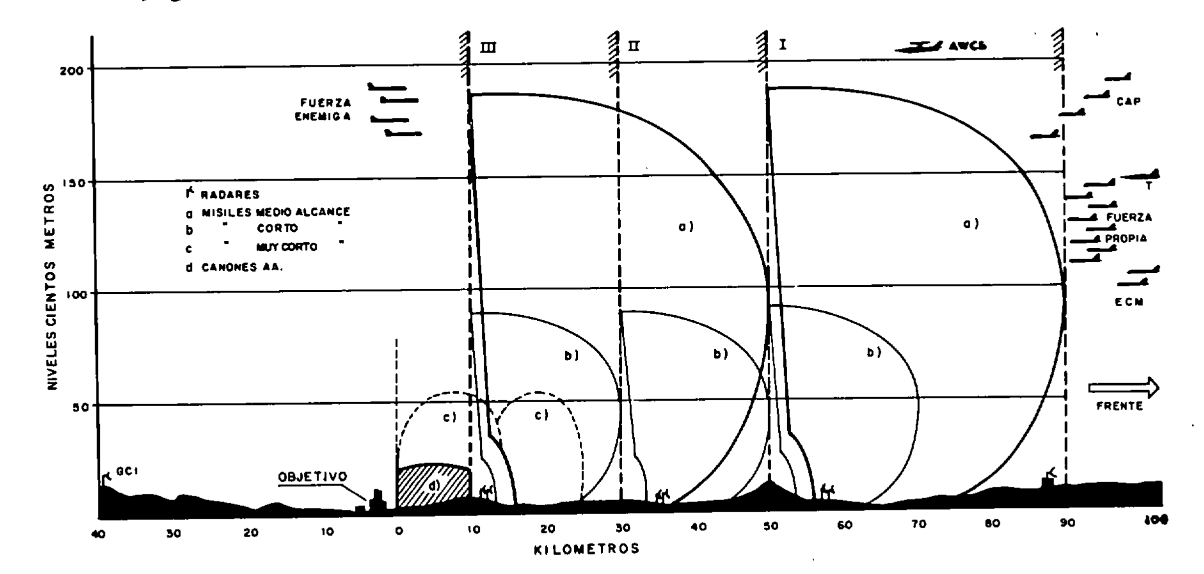


Figura 1.—Escenario típico con cobertura vertical de misiles T/A y cañones AA.

Perturbación y su teoría

La perturbación está constituida por acciones de "castigo electrónico" que limitaremos principalmente al radar y acciones de "protección" de la fuerza propia. Estos medios de castigo o perturbación y los de protección, pueden ser independientes o no. Los primeros aprovechan las características del medio ambiente propagador y los segundos, hacen cambiar las propiedades de programación del mismo.

Un perturbador independiente, es en esencia un emisor que radia energía electromagnética "ruido", que se introduce en el subsistema receptor del radar, aumentando su ruido propio y disminuyendo o anulando por tanto, su capacidad de detección.

Un perturbador dependiente cambia las propiedades del medio propagador o pone barreras a la penetración de las ondas (ionización del medio o cortinas "chaff") y que enmascaran los blancos de interés. Se pone así de manifiesto que las interferencias activas o perturbaciones, producen "ruido" y las pasivas reflejan o absorben la energía electromagnética. La teoría de la perturbación es conocida y su complejidad depende de la profundidad de su estudio.

(3) Esta estructura escenarial descrita, se acerca mucho a la real y la han confirmado los últimos conflictos armados en el oriente medio.

Recordemos que un radar típico consta de antena única emisora/receptora, transmisor, sincronizador, receptor, procesador de señales y una presentación (pantallas). La antena tiene normalmente un diagrama de radiación, compuesto de un lóbulo principal y unos lóbulos secundarios; en estos últimos, se gasta la energía que no ha podido ser encauzada por la antena en el lóbulo principal. Estos lóbulos secundarios cubren un sector variable a ambos lados de la antena e incluso un sector que radia por detrás de la misma. Esto nos conduce a caminos útiles de penetración de la energía del perturbador que así podrá interferir más fácilmente al radar.

Un receptor tiene un nivel de ruido propio, por debajo del cual (umbral) no se detectan las señales; este umbral, es función directa de su "temperatura". La señal del perturbador sube el nivel del "umbral" o "temperatura", haciendo invisibles los blancos que antes lo eran. El procesador de datos, usando circuitos adecuados y procesos lógicos, trata estadísticamente las señales recibidas para obtener una elevada "probabilidad de detección" en condiciones adversas y que se produzca el menor número de falsas alarmas. El perturbador consigue producir un aumento de las falsas alarmas y disminuir por tanto la probabilidad de detección y el alcance. La presentación PPI del operador tendrá —con la perturbación— sectores inutilizables, donde los blancos de interés no son visibles. En la figura 2 "Presentaciones de perturbaciones", se muestran diagramas típicos radar, producidos por diversas perturbaciones de ruido y de éste mezclado con impulsos.

El perturbador ciega al operador, dejándole indefenso ante el panorama que contempla en su pantalla (4).

Progresando en nuestro planteamiento de la teoría de la perturbación, hay dos hechos que conviene resaltar; el primero es que el "perturbador" trabaja en inmejorables condiciones, aislado y libre en el espacio y el radar —es el segundo considerando— no, ya que está sujeto a numerosas limitaciones.

Otra conclusión a la que es fácil llegar con la teoría radar, es que debido a estas diferentes condiciones de trabajo, el perturbador tiene un alcance efectivo en función de R^2 y el radar en función de R^4. Es muy importante tener en cuenta estos datos.

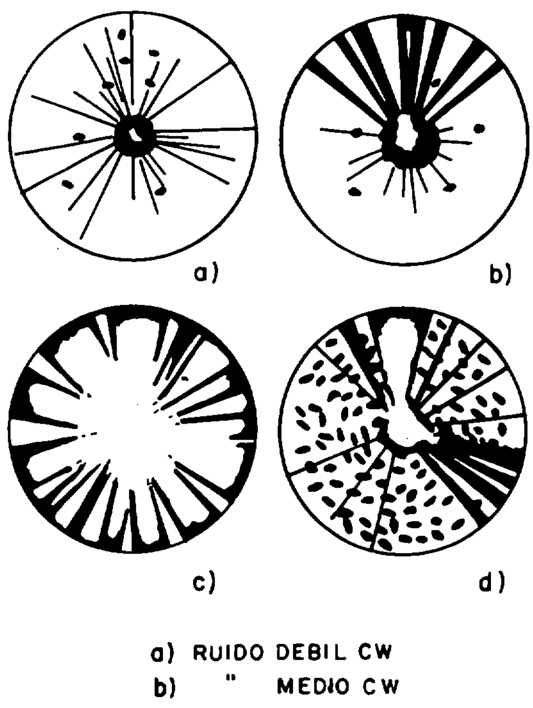


Figura 2.—Presentación de perturbaciones de radar.

Para un radar —prescindiendo de las pérdidas— la potencia de la señal recibida de un blanco de sección transversal es:

$$S = \frac{P_t \cdot G_{rt} \cdot G_{rr} \cdot \lambda^2 \cdot \sigma}{(4\pi)^3 \cdot R^4 \cdot B_r}$$

donde P_t es la potencia de transmisión, G_{rt} y G_{rr} las ganancias de la antena en

(4) Es evidente que el operador no se queda inactivo y aplicará sus ECCM; hasta que logre averiguar el tipo de perturbación, pueden transcurrir minutos valiosos debido a la alta dinamicidad de la fuerza atacante.

transmisión y recepción, λ la longitud de onda, R el alcance y B_r la anchura de banda del receptor.

La expresión para la potencia de la señal recibida del perturbador es:

$$J = \frac{P_j \; G_j \; G_{rj} \; \lambda^2}{(4\pi)^2 \; R_j^2 \; B_j}$$

donde P_j, G_j y G_{rj} son la potencia radiada, la ganancia de la antena y la ganancia de la antena radar en dirección del perturbador, R_j el alcance y B_j la anchura de banda del transmisor del perturbador.

Si tenemos en cuenta la similitud S/N de un radar con S/J podemos escribir:

$$\frac{R^4}{R_j^2} = \frac{\sigma}{4\pi} \left(\frac{P_t}{P_j} \right) \left(\frac{G_r^2}{G_j G_{rj}} \right) \left(\frac{B_j}{B_r} \right) \left(\frac{S}{J} \right)$$

de donde se deduce que la relación de alcances, es función de los cocientes de los factores, de potencia, ganancia, anchura de banda y señal/ruido, de radar y perturbador (5).

Si hacemos ahora $R_j = d_{rj}$. R y tenemos en cuenta la ganancia de la antena radar por los lóbulos laterales G_s, $G_{rj} = \frac{G_r}{G_s}$ podemos llegar fácilmente (6) a la ecuación que da el alcance de detección radar en presencia de una perturbación

$$R^2 = \left(\frac{P_t}{P_j}\right) \left(\frac{\sigma}{4\pi}\right)\left(\frac{G_r \; G_s}{G_j}\right) \left(\frac{B_j}{B_r}\right) \left(\frac{J}{S}\right) \; drj^2$$

que es válida si $B_j \geqslant B_r$.

Para una situación de auto-apantallamiento o "self-screening" esto es el blanco de interés coincide con el perturbador y es detectable en presencia de la perturbación, $G_s = 0$ *db* y *drj* = 1.

Para un perturbador "stand-off", blanco a diferente acimut-distancia que el perturbador, G_s y *drj* tendrán los valores pertinentes, a dicha situación.

Consideremos el caso de un radar designado para detectar un blanco de 0,1 m^2 a un alcance de 100 millas naúticas (sin perturbación), trabajando en 1 GH_z y con G_r igual a 35 *db*. Si G_s vale 15 *db*, P_t/P_j igual a 2,6; G_j, 10 *db*; $B_j/B_r = 5$ y $J/S =$ − 10 *db*, con el perturbador a doble distancia del blanco de interés, la aplicación de la última ecuación nos dará un alcance de detección radar de 0,68 millas náuticas en presencia de la perturbación (6). Esto demuestra la eficacia del perturbador en el radar y la atención que hay que prestar a los dispositivos ECCM del radar para que sea mínimo el efecto de la perturbación.

Sigamos ahora con la descripción de las clases de perturbadores y cómo actúan sobre los diferentes tipos de radares que pueden existir en un escenario como el ya mencionado.

Tipos de perturbadores

Vamos a analizar los perturbadores siguientes:

— CW (onda continua) con o sin modulación
— Onda sinusoidal con ruido
— Secuencial y
— Repetidor de ganancia inversa.

Perturbador CW

Este perturbador es el más simple y se usa contra radares poco complicados que no tienen agilidad de frecuencia, doppler o MTI.

El objeto de este perturbador es radiar

(5) $G_{rt} = G_{rr}$ para una antena única e igual a G_r^2.

(6) Consúltese el artículo "Radar Range in a Jamming Environment" de W.C. Morchin. Microwave Journal, June 1968.

una energía de RF "ruido" que se centre en la parte media de la frecuencia del radar enemigo introduciendo "ruido" en el receptor que aumente así su "temperatura" (el ruido de un receptor radar es una función de K. $T_s B_r + \alpha$, siendo K la constante de Boltzman y T_s la temperatura) blocando el receptor. En general el ruido u onda R.F va modulada en FM o AM, de forma que el espectro de energía resultante sea de más anchura que la I.F. del receptor radar ($B_j \geqslant B_r$).

Cuando un avión con perturbador de ruido CW/FM se acerca al radar, (véase figura 3 "Influencia de la distancia R_j en el radar enemigo") la energía que recibe éste es función de R^2 (distancia radar-perturbador) y este blanco puede ser visible a la distancia de auto-apantallamiento. Conforme el avión ECM se acerca al radar, más energía J alcanza al mismo que ya entra incluso por los lóbulos laterales. Al principio en la pantalla radar sólo hay un sector "blanco" que tiene la posición azimutal, marcada por el avión ECM (haz principal de la antena apuntando al avión); con la disminución de R_j el sector blanco de la pantalla aumenta y el blanco queda enmascarado. Al disminuir todavía más R_j, la pantalla, llegará a quedar totalmente blanca, permitiendo a la fuerza atacante penetrar en territorio enemigo, rompiendo las barreras defensoras. (En la fig. 3 se ha hecho el análisis en el plano vertical, lo que no resta valor a las conclusiones. En cuanto a presentaciones PPI, consúltese la figura 2).

Si la anchura B_j es mayor que la B_r, por ejemplo 5 veces, el perturbador se llama de barrera (barrage), si $B_j \leqslant B_r$, entonces el perturbador es puntual (spot).

Si la energía RF "ruido" barre una anchura determinada, el perturbador se llama "barredor" (sweeping jammer) y su eficacia depende de B_j y de la velocidad de barrido. Si el régimen de barrido es 5 veces superior al PRI del radar enemigo (7), se evita el desplazamiento de la perturbación de la pantalla, que en otro caso giraría permitiendo detectar blancos intermitentes. Este perturbador de barrido es similar al CW/FM, pero su mayor eficacia viene dada por la fórmula

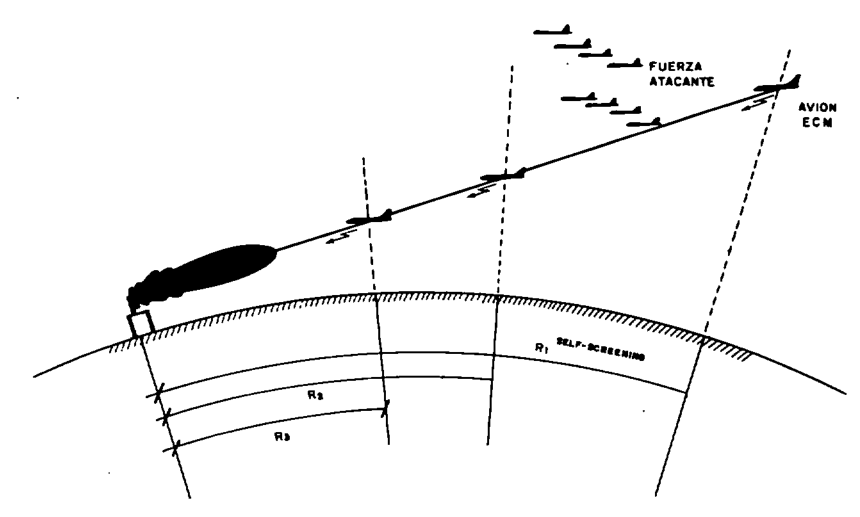


Figura 3.–Influencia de la distancia del perturbador en el radar enemigo.

$$K = \sqrt{\frac{\text{(PRI) radar}}{\text{Tiempo barrido perturbador}}}$$

siendo K el factor multiplicador de J/S.

---

(7) Este PRI, tiene un valor elevado en los radares de tiro de a bordo y los de control de cañones AA.

Perturbador de onda sinusoidal con ruido

Este perturbador nacido en la URSS comprende una técnica interesante, pues combina el ruido CW/FM con una onda sinusoidal quasi-aleatoria. Se comenta en ciertos informes que aumenta el rendimiento de un perturbador CW/FM en un 40% m, debido a que aprovecha más el espectro de radiofrecuencia del perturbador, que actúa mejor contra el procesador de datos del radar, y centra con más eficacia la energía en la I.F. en comparación con la distribución espectral uniforme y la de tipo Gaus.

Perturbador secuencial

Este perturbador secuencial o múltiple, se emplea cuando existen varias amenazas, como es el caso que existan varios radares en un escenario, a los que hay que interferir simultáneamente. Si el perturbador posee antenas de ámplia cobertura y el ruido tiene potencia suficiente, en esencia, su efecto es el de múltiples perturbadores de barrera o puntuales. Como el efecto de una perturbación es función de la energía que alcance al radar en vatios por MHz, su eficacia es menor sobre un radar determinado que un perturbador aislado.

Un perturbador secuencial que tiene un régimen de variación de sus zonas puntuales, es útil contra los radares de agilidad de frecuencia, bien sea ésta por "saltos" o por variación continua o aleatoria. De todas formas este perturbador, plantea situaciones de compromiso, en las que juegan la anchura total de banda B_j, la anchura, separación y velocidad de barrido de los "spots", la potencia de cada "spot" (W/MHz) y que en general conducen a problemas de energía eléctrica que sólo se resuelven con la utilización de grandes aviones ECM.

Este perturbador secuencial, actúa en coordinación con el RHWS y su propio procesador y ha dado lugar al problema del "power management", con la adición de los perturbadores modulares que tan de actualidad están.

Ahora continuaremos con el perturbador de ganancia inversa que incluye el repetidor.

Perturbador de ganancia inversa

Estos perturbadores se utilizan generalmente cóntra dos clases de radares, los CS (barrido cónico-conical scan) y los TWS (seguimiento mientras barren —tracking-while-scan). El perturbador de ganancia inversa adopta dos formas, el instantáneo o el de promedio, siendo el segundo más usual por su menor complejidad.

En esencia estos perturbadores son "respondedores" que miden la amplitud y el PRR de cada impulso recibido y lo repiten con una amplitud inversamente proporcional a la recibida y un PRR idéntico.

El principio en que se fundan está basado en las características de seguimiento de los TWS que usan en su mayor parte dos compuertas, una de "alerta" y otra "actualizada". Estas compuertas controlan los mecanismos que mandan la posición acimutal de la antena y el seguimiento del blanco. Como las energías que alcanzan las compuertas, deben estar equilibradas puesto que los cambios hacen funcionar los servos de posición de la antena, el objeto del perturbador es mantener la misma energía en ambas compuertas, lo que efectúa retransmitiendo poca o casi nula energía, durante la interceptación del haz principal del TWS y sin embargo, haciéndolo con alta densidad de energía por el borde de este haz y por sus lóbulos laterales; en consecuencia, la antena permanece fija, mientras el blanco se aleja del sector de seguimiento. El avión perturbador combina además su retransmisión, con maniobras de evasión; para el operador de la pantalla, se traduce esto en un sector inutilizable de cierta anchura donde ha desaparecido el blanco seguido.

Para el radar CS, el perturbador trabaja de forma similar, repitiendo la señal recibida por el radar. Téngase en cuenta que los radares CS, trabajan por comparación

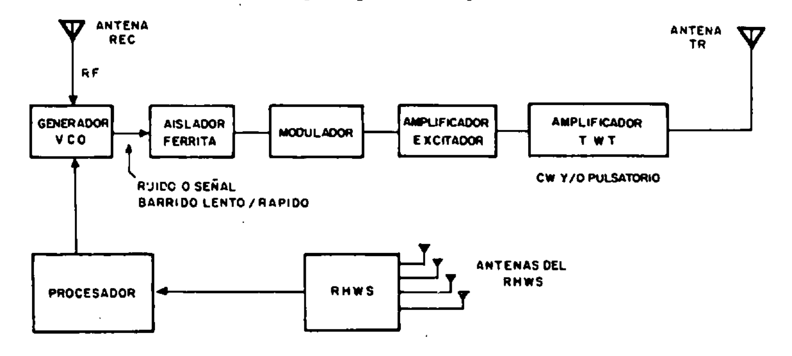


Figura 4A.—Diagrama bloque típico de perturbador.

simultánea del lóbulo, bien sea por amplitud, fase o mezcla de ambas. Usan normalmente 4 antenas receptoras y cada par de ellas compara fases o amplitudes en cada PRF. El impulso de transmisión del CS, alimenta simultáneamente a las cuatro antenas para producir un haz único que coincide con el eje de las mismas. Cualquier variación provocada en la fase o

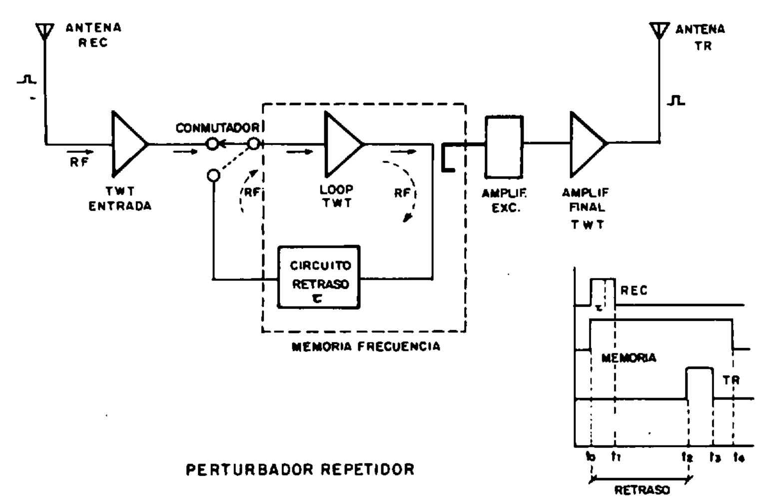


Figura 4B.—Diagrama bloque típico de perturbador.

amplitud de las señales recibidas, enmascaran la posición del blanco (8). El seguimiento de distancia se rompe retransmitiendo una señal fuerte pero falsa (con la misma frecuencia del radar a perturbar) que actúa sobre el AGC del radar y recibe con retraso la retransmisión de la señal, con relación a la recibida. Para efectuar esto, es necesario reproducir la frecuencia de la señal radar. Este proceso, se produce con un circuito de memoria de frecuencia, que utiliza un "loop". El impulso recibido se amplifica a la entrada por un TWT (tubo de onda retrógrada), pasando a un conmutador de dos vías; una de estas vías encamina la señal directamente al "loop" y al amplificador TWT de salida. Al usarse la otra vía, la señal permanece en el circuito de memoria de frecuencia, donde

(8) Estos perturbadores, reciben también los nombres de "range gate stealer" o "velocity gate steeler", según que intervengan sobre las compuertas de seguimiento o de velocidad. El lector interesado en estos radares CS y TWS, puede consultar más detalles en el libro "Radar System Analysis" de David K. Barton.

también es retrasada. El retraso típico es del orden de los 100 a 300 nanosegundos. Transcurrido el retraso, se abre el conmutador y entonces la señal reproducida y retrasada, se dirige al amplificador de salida, dando lugar al impulso de retransmisión.

está en la posición inferior y es el que reproduce la frecuencia, el PRF y el retraso de la señal. En la parte inferior derecha puede contemplarse el impulso recibido, el tiempo de memoria y el impulso retransmitido $t_3 - t_4$.

El otro diagrama, corresponde a un

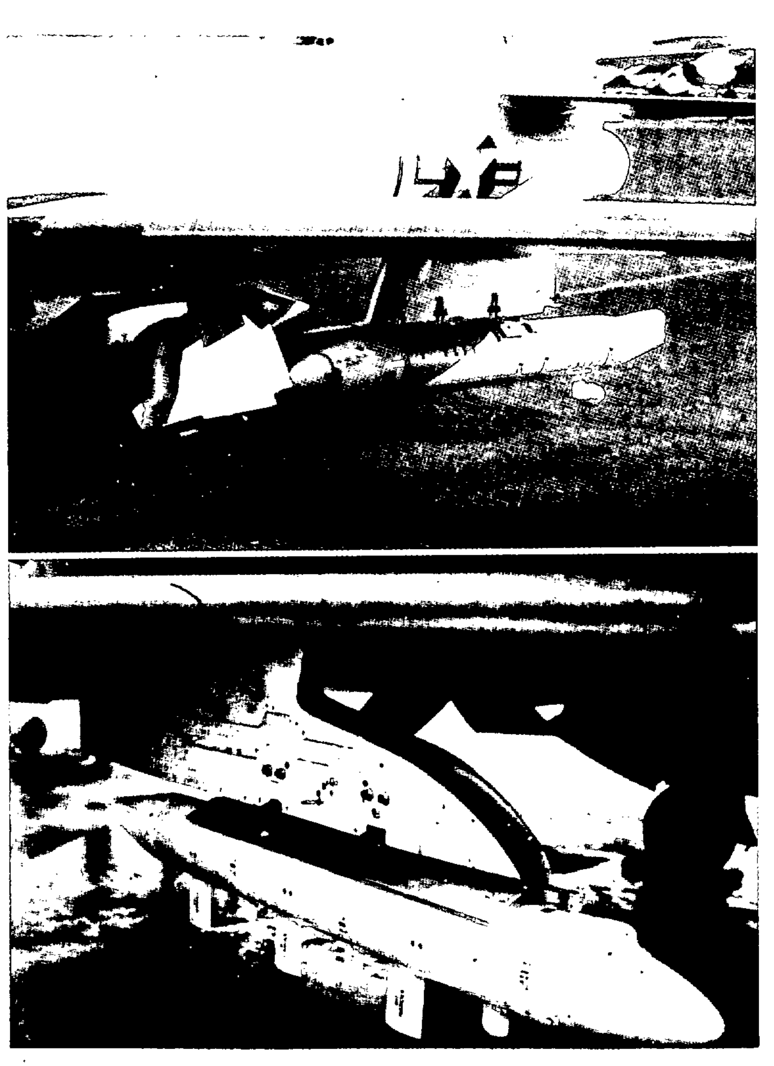


Figura 5.—Perturbadores radar que equipan a las Fuerzas Aéreas de numerosos países.

En las figuras 4A y 4B "Diagrama bloque típico de perturbador" se incluyen dos tipos: uno el repetidor y otro el de barrera-barrido. El diagrama del repetidor puede ayudar a comprender lo anteriormente expuesto, ya que el "loop" TWT, como puede observarse, forma parte del circuito de memoria de frecuencia que funciona autónomamente cuando el conmutador

perturbador de barrera-barrido, de la nueva generación, controlado por procesador y RHWS que utiliza los VCO (oscilador controlado a voltaje) junto con los TWT, siendo estos últimos los que han sustituido a los magnetrones VTM (9).

(9) Para el lector interesado en la historia y desarrollo de los TWT y los "loops" TWT, se le recomienda consulte los artículos publicados en la revista Microwave Journal de Mayo y Septiembre de 1973.

Continuaremos ahora con una breve reseña de los equipos perturbadores existentes, sus características, dimensiones, etc.

Equipos perturbadores

Una fuerza ofensiva puede tener la composición que se mencionó en la parte I de este trabajo y que aparecía en su nota 1, calculándose la carga ECM en las bandas de interés, según las características del escenario electrónico. Estos aviones ECM pueden ser cazas o bombarderos, que llevan instalados los perturbadores bien en unos "pods" o góndolas, y semi-empotrados, en los cazas, o bien interiores, en los bombarderos.

Dos perturbadores típicos se muestran en la figura 5, "Perturbadores radar que equipan a las fuerzas aéreas de numerosos países". El primero representado, es el AN/APQ-72, que trabaja en la banda X y que radia su energía de QF por la antena visible en la parte inferior. Su función es proteger el avión contra las amenazas de los radares de control de tiro enemigos de otros aviones. Lleva una turbina de efecto "ram" para producir su propia energía, pesa 200 libras y tiene una longitud de 2,50 m. Se han construido cientos de ellos para la USAF.

El otro perturbador, es el AN/APQ-71 que aparece montado en uno de los soportes de las alas del F-4; comprende tres cilindros separados, conteniendo cada uno pares de perturbadores que radian energía RF en las bandas L, S y C; su función es interferir o perturbar los radares de control de los misiles Tierra/Aire soviéticos, y los radares de largo alcance de los sistemas de defensa radar. Tiene 6 antenas con polarización cruzada, pesa 330 libras y mide unos tres metros de longitud. El coste aproximado de producción de unos 700 ALQ-71 y unos 300 ALQ-72, ha sido de unos 40.000.000 de dólares.

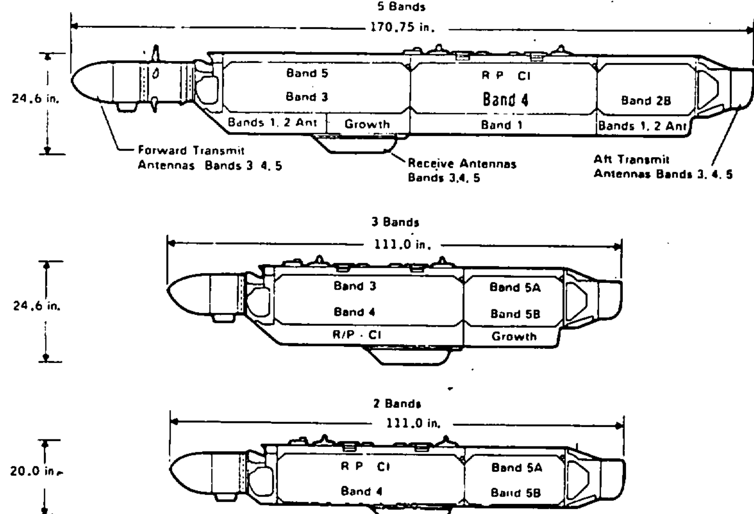


Figura 6.—Familia de "pods" modulares.

En la tabla 1, se han recopilado los perturbadores más conocidos. En dicha tabla aparece la identificación AN, el tipo de perturbador, aviones que los utilizan y estado actual de desarrollo (D), producción (P) u operativo (OP).

Hemos de poner de manifiesto, que el primer perturbador instalado en un "pod", fue construido en EE.UU. en la década de los años cincuenta y se designó como el AN/ALQ-31, siendo construido por North American. En el año 1960, se empezó un contrato para construir el QRC-160-1 que fue probado en vuelo en 1961, iniciándose su producción en el año 1963; fue probado en combate en Corea con resultados discutibles, debido princi-

palmente a problemas de mantenimiento. Posteriormente se construyeron más versiones del mismo, hasta llegar en Marzo de 1964 a las modificaciones −1A y −2A, que posteriormente se designaron como ALQ-71 y ALQ-72.

Estos venerables "pods", equipan todavía las fuerzas aéreas de numerosos países y usan magnetrones.

Las necesidades del sudeste asiático, dieron lugar a nuevos programas, tales como el QRC-160-8 con osciladores BW (Backward Wave) que operan en las bandas G y H; su designación final fue el

TABLA I

EQUIPOS PERTURBADORES

Identificación AN	Tipo	Avión	Estado actual	NOTAS
AN/ALQ-71	Barrera múltiple	Varios	OP	QRC-160-1A
AN/ALQ-72	Barrera triple	Varios	OP	QRC-160-2A
AN/ALQ-84	Barrera	EB-66	OP	—
AN/ALQ-87	Barrera múltiple	—	—	QRC-160-8
AN/ALQ-93	Puntual (K_n)	RB-57	—	—
AN/ALQ-94	Repetidor (S, C, X)	F-111A	P	QRC-536
AN/ALQ-99	Ruido	EA-6B	P	—
AN/ALQ-100	Múltiple	A-7, A-6, A-4 F-14	OP	—
AN/ALQ-101	Ruido/repetidor	F-4 ( )	OP	QRC-335A
AN/ALQ-105	Múltiple	F-105	OP	—
AN/ALQ-108	Repetidor	EP-3E	D	—
AN/ALQ-117	Ruido múltiple/ repetidor	B-52/E-4A	D	QRC-510
AN/ALQ-118	Múltiple	—	D	—
AN/ALQ-119	Múltiple secuencial doble modo	F-4/C-130	P	QRC-552
AN/ALQ-122	Ruido inteligente	B-52	P	QRC-496
AN/ALQ-127	Puntual, Doppler	B-52	P	—
AN/ALQ-129	Mini, doble I, J	F-14	D	—
AN/ALQ-131	Modular múltiple	Varios	D	QRC-559
AN/ALQ-134	Consumible banda E	—	D	—
AN/ALQ-135	Múltiple secuencial	F-15	D	—

ALQ-87.

Actualmente, con la introducción de los VCO, los TWT y en el futuro con los CFAR, además de la modularidad, los pods han alcanzado una gran flexibilidad por la intercambiabilidad de sus módulos, que pueden ser fabricados por diferentes compañías, de esta forma se ha llegado al AN-ALQ-131 en pleno desarrollo por la Westinghouse.

En la figura 6, "Familia de 'pods' modulares" pueden observarse todas las características de flexibilidad, antes mencionadas.

Los "pods" ofrecen enormes ventajas, algunas muy significativas, entre las que se encuentran su gran flexibilidad de aplicación a las diferentes misiones, su mantenimiento sencillo y su intercambiabilidad entre aviones de una misma fuerza. Han probado ser uno de los esfuerzos más interesantes llevados a cabo.

Para finalizar este ya extenso artículo, queremos aclarar que no ha sido olvido el tratamiento de la perturbación I.R. ya que la profundidad y complejidad del mismo no ha hecho posible incluirlo pero representa un campo tan importante o más que el de los perturbadores radar.



LA VIOLENCIA Y EL TERRORISMO

II

DIAGNOSIS POLITICO-CULTURAL Y CALIFICACION JURIDICO-PENAL

Por MARTIN BRAVO NAVARRO
Comandante Auditor del Aire

IV. Calificación y tratamiento jurídico-penal y procesal del terrorismo, necesidad de la cooperación internacional para su represión.

La reprobación del terrorismo es universal. Así como el empleo de la violencia, puede en algunos casos justificarse, como en su momento observamos, hay sobre los atentados terroristas una repulsa radical y prácticamente absoluta, tanto a nivel público internacional como en el hombre de la calle. Incluso, frente a algunos casos de terrorismo (v.gr.: atentados contra aeronaves) la comunidad internacional ha reaccionado con una rapidez sin precedentes (aunque no con toda la eficacia deseable como después veremos), mediante la elaboración de instrumentos jurídicos de carácter internacional. Sin embargo, no han faltado voces discordantes de esa condena general que se manifiesta en muy diversas formas desde la complicidad más o menos velada, hasta la resistencia o "pereza" a colaborar en la represión, actitud basada en la mayoría de los casos en consideraciones de índole político-social, pretendiendo justificar o paliar con esta etiqueta, tanto el terrorismo a nivel nacional contra el mal llamado terrorismo del Estado (15) o el que se utiliza como defensa de los países débiles contra el imperialismo de las grandes potencias (caso del terrorismo aeronáutico antes señalado), o como procedimiento de lucha considerado necesario por determinados movimientos que aspiran a la revolución mundial.

Es evidente, pues, que el problema sobre la calificación del terrorismo incide sobre el Derecho Penal, Político e Internacional, lo que nos obliga a examinarlo bajo esta triple perspectiva jurídica y muy especialmente, por su particular relevancia a efectos de su justa represión, será necesario aplicarnos extensamente a clarificar qué haya de entenderse por delito político y qué por terrorismo político.

---

(15) Respecto a estas actuaciones terroristas contra el mal llamado terrorismo de Estado —sobre cuya imprecisión— terminológica, ya hicimos en su momento la correspondiente observación— no nos vamos a extender ahora. Basta aplicar la regla de que el fin no justifica los medios. Aparte de que en la mayoría de los casos, ni siquiera se busca un fin justo, ya que en ocasiones se intenta destruir un orden social y político que, aunque con defectos y abusos, está inspirado en el Derecho Natural, cuyos principios superan en todo a los que inspiran al revolucionarismo, y sin que nadie nos garantice que los terroristas, una vez alcanzados sus fines, vayan a convertirse de la noche a la mañana y luego de un pasado de asesinatos, torturas y grandes estragos, en artífices y custodios perennes de una sociedad justa, próspera y feliz.

a) Terrorismo y delito político (16)

Conviene advertir de antemano que debido al apasionamiento o a convicciones político-sociales, la determinación del concepto de delito político ha sido una de las cuestiones más espinosas de resolver en la ciencia jurídico-penal; sin embargo, como resultado de estos debates, cuya duración excede de una centuria, se han perfilado nítidamente por la doctrina los contornos del delito estricta o puramente político. Así, desde el punto de vista objetivo, se considera que éste delito afecta a la organización o funcionamiento de las instituciones de un Estado determinado, las cuales se quieren alterar, modificar o sustituir conforme al plan o ideología del delincuente, pero sin que ello implique atentados contra la vida o integridad de las personas o cualquier lesión del orden jurídico privado.

También se atiende a los móviles y fines del delincuente para la determinación del delito político, siempre y cuando esos motivos sean pura y verdaderamente políticos, pues si van unidos a motivaciones viles, sanguinarias o violan de cualquier forma los sentimientos de la Humanidad, se desvirtuan convirtiendo los delitos políticos en delitos comunes o contra el Derecho de Gentes. Ya el célebre Garofalo excluyó el pasado siglo del concepto de delito político, el atentado contra el Jefe del Estado y el terrorismo, aun cuando los delincuentes obraran por móviles políticos. No cabe olvidarse, a este respecto, la justificación o supervaloración que cualquier individuo atribuye a sus actos, encuadrándolos dentro de la más pura filantropía, generosidad o idealismo, especialmente si desea ganarse la opinión pública o el ambiente de la calle. Pero admitir, sin cautela o las debidas pruebas, tal altruismo, equivaldría a dar carta de legitimidad o patente de corso, a quienes bajo la etiqueta política, cometieran hechos que por su grado de criminalidad, jamás pueden ser justificados.

Descendiendo al terreno de los hechos, tratar de justificar el terrorismo por motivaciones políticas (v.gr.: un cambio de régimen, o de gobierno o conseguir determinadas libertades como las de reunión o de prensa) repugna al sentido de justicia o de moralidad menos exigente, y aparte de que en ningún caso el fin justifica los medios, tal pretensión se descalifica a sí misma, ya que refleja espíritu de destrucción y crueldad, incompatible con el mínimo de moralidad, respecto a inocentes y amor al bien común exigibles a cualquier movimiento político. Por todo lo cual es criterio seguido con carácter general por la doctrina y en todas las conferencias internacionales, el no admitir las motivaciones o fines del culpable como determinantes del delito político.

Digamos por otra parte, que el delito político, es un delito *local* circunscrito a un país determinado, de tal manera que los delincuentes se consideran inofensivos en el país en que se asilan como inocuos fueron considerados durante el pasado siglo los repúblicanos rusos refugiados en Suiza. Además de esta relatividad con respecto al *espacio*, lo es también con respecto al *tiempo*, pues cabe que la misma Autoridad de un determinado régimen político que un día castigara, deje en otro momento de sancionarlo en sus leyes. Asimismo el delito político es un delito *racional y positivo* de tal suerte que frente al *delito natural o común* que lo es por esencia (*prohibita quia mala*, prohibido por que es malo en sí) el delito político es tal delito sólo porque hay un orden político a defender y una ley que lo esta-

(16) Una exposición más amplia de esta materia puede verse en el trabajo que con el mismo título publicamos en la Revista "Reconquista" (número 292 de abril 1974) y en "Nuevo Diario" de fecha 21 de noviembre de 1974.

Respecto a las cuestiones que presenta el asilo, vid. Fructerman (Richard L.) "Asylum And Practice" en The Jac Journal.1972.v.26. De primordial interés, por su extensión y tratamiento del tema la obra de Carlos Haya de la Torre: "El Delito Político su contenido jurídico y proyecciones sociales", publicada en 1955 en Quito, (Ecuador) por Editorial "La Unión".

blece (*mala quia prohibita*, malo porque así lo dice la ley que los castiga). Y así como en el delito común y en el terrorismo hay una infracción de los principios de Derecho Natural y de Gentes reprobada por la conciencia universal, al margen de su reconocimiento en una norma positiva, en el delito político en sentido estricto, se produce sólo una antijuridicidad formal impuesta por el Gobierno y desde el poder, de modo que su carácter antijurídico desaparece al asumir los delincuentes ese poder y abolir las normas anteriores. Y por último cabe señalar, que así como el delincuente político puede actuar sólo, cometiendo delitos singulares, el terrorista actúa ordinariamente agrupado, según un plan determinado y con el propósito de cometer delitos sucesivos, como en su momento tuvimos ocasión de advertir.

Por el idealismo, se explica, como observa Haya de la Torre (17) esa simpatía, ese magnetismo moral con que el delincuente político, se hace respetable a los ojos de la sociedad. En cambio, el terrorista debido a las criminales consecuencias de sus actos, pierde lo que pudiera en principio justificar o atenuar su conducta, de tal forma que lo que sirve en definitiva a juzgarle, desde el punto de vista jurídico, no es su hipotético altruismo ulterior, sino los *medios empleados* y su propósito de intimidar a la sociedad mediante la alarma, el terror o el asesinato.

b) Consideraciones sobre la conveniencia de un tratamiento jurídico procesal y penitenciario especial.

Desde el punto de vista penal sólo los delitos políticos *strictu sensu*, gozan fuera del país en que se cometen de una consideración especial, tanto en razón a los fines que impulsan a los culpables como a los motivos y la relatividad, temporalidad y naturaleza formal del delito. En ningún caso y sin restricciones —salvo la de conceder, en virtud de convenio internacional, el conocimiento y sanción de los derechos al Estado en que se encuentre el culpable —debe concederse a terceros países, facultades discrecionales para otorgar el asilo o la impunidad a los culpables del terrorismo, tema sobre el que volveremos al tratar de la responsabilidad de los Estados.

Cuestión también interesante, es la referencia al tratamiento jurídico-procesal que —sea cual fuere la jurisdicción que asuma la competencia— deba darse a los hechos. Se trata de determinar si son adecuados y suficientemente eficaces para la represión jurídico-penal del terrorismo los procedimientos judiciales ordinarios. La cuestión se suscita, porque sabido es que estos procedimientos están previstos para enjuiciar a culpables, de muy diversa condición a los terroristas, que por regla general forman parte, como ya indicamos, de grupos con organización, medios y disciplina propios de las Fuerzas Armadas, pero sin respetar las leyes de la guerra ni cualesquiera otras que no sean las de su movimiento revolucionario. Por ello resulta irritante, que quienes desprecian absolutamente la ley, sólo la invoquen cuando las formalidades que con carácter de garantía se conceden a todos los encausados, se utilizan o aducen para paralizar o frenar la administración de justicia, que, además de ser justa y ejemplar, necesita ser rápida. Por supuesto, que tampoco cabe postular una privación ni siquiera restricción de garantías, pero sí el establecimiento de las específicas que sean necesarias para suministrar elementos de juicio adecuados al juzgador y medios de defensa también apropiados para el acusado; pero no un arma más para fines revolucionarios o el entorpecimiento de la justicia, que pueda dar lugar a que la propia sociedad o sus agentes de autoridad amenazados, acaben imponiendo sus propios y expeditivos procedimientos.

Hagamos notar por último, que la Conferencia de Copenhague de septiembre de 1937, previno, en lo que al cumplimiento de las penas se refiere que "el régimen pe-

(17) Obr. cit. páginas 288 y 300.

nitenciario especial establecido en favor de los delitos políticos, no deberá aplicarse con ningún privilegio penitenciario a los delitos que atentan a la vida o a la salud o que hayan sido perpetrados en circunstancias, que de acuerdo con la apreciación de la Autoridad competente en la materia, justificarían la aplicación de las sanciones reservadas a los delitos de Derecho común".

c) Necesidad de la cooperación internacional para el castigo o la extradición de los delincuentes.

La ola de terrorismo registrado en los últimos años y que se intensifica en nuestros días, ha provocado una justa alarma mundial que ha suscitado, a su vez, la apremiante necesidad de enfrentarse y reducir al mínimo esta gravísima delincuencia. Y se ha hecho evidente que esta tarea debe ser asumida por la propia comunidad internacional, ya que la violencia, la barbarie terrorista, no constituye un problema particular de determinada nación o región, sino un delito que por ser contra el Derecho de Gentes afecta à toda la comunidad; en otras palabras que si esos criminales hechos ponen en peligro o de cualquier forma perturban grave e indiscriminadamente la vida, la seguridad o la convivencia pacífica y ordenada de la comunidad internacional, es a esta comunidad a la que corresponde unánime y solidariamente defenderse y sancionar a los culpables.

La represión del terrorismo político a nivel internacional no es una preocupación nueva. Desde el pasado siglo muchas conferencias y congresos internacionales incluyeron en su temario el estudio del delito terrorista y su castigo. Así el Acuerdo Internacional de Roma de 1889 trató detenidamente sobre su represión; la misma labor realizaron las Conferencias de Varsovia (1927), Bruselas (1931) Ginebra (1932) y Madrid (1933).

En concreto, el Acuerdo de Ginebra de 1892 (redatado por el Instituto de Derecho Internacional) establecía la extradición para aquellos delitos considerados graves por el derecho penal, tales como el asesinato, el envenenamiento, el homicidio, las mutilaciones y las heridas graves premeditadas, las tentativas de este género y los atentados contra las propiedades, sobre todo los cometidos a mano armada y con violencia. También la extinguida Sociedad de Naciones había adoptado dos Convenios al respecto, si bien la Segunda Guerra Mundial, impidió su ratificación, y, por tanto, su entrada en vigor.

En 1936 se aprobó el Convenio para la prevención y represión del terrorismo, acuerdo que fue reformado en 1937 y firmado en 1938 por 24 países, aunque muy pocos lo ratificaron. En este Convenio se abordaron cuestiones relacionadas con el terrorismo, llegándose a establecer —habida cuenta de su exclusión de los delitos políticos— la punibilidad de la tentativa y la instigación públicamente hecha, previniendo, que si no se concedía la extradición del cupable, éste sería sometido a un Tribunal Internacional que a tal fin se acordó crear.

El vertiginoso desarrollo de los atentados contra la navegación aérea, especialmente en la pasada década, llevó a la O.A.C.I. (Organización Internacional de Aviación Civil, dependiente de las Naciones Unidas) a elaborar Convenios internacionales (Tokio 1963, La Haya 1970 y Montreal 1971), para la prevención y represión de tales hechos y al intento en Roma (septiembre de 1973) de llegar a la firma de un Convenio para la acción multilateral conjunta contra los Estados que proporcionen asilo o no castiguen a los culpables, ya que aquellos tres acuerdos no alcanzaron toda la eficacia deseable, al negarse a la firma algunos Estados cómplices.

El 2 de febrero de 1971, 13 países miembros de la O.E.A. (Organización de Estados Americanos), firmaron un convenio referente a los actos de terrorismo y secuestros de extranjeros y en septiembre de 1972, la Asamblea General de las Na-

ciones Unidas, a propuesta de Estados Unidos debatió un Proyecto de Tratado contra el Terrorismo que dio lugar al nombramiento de una comisión de 35 miembros que se encargaría de estudiar su prevención y castigo; es de hacer notar, sin embargo, que esta comisión no llegó a ningún resultado positivo, debido a la oposición de algunos países afroasiáticos, a adoptar medidas en tal sentido, en tanto no se resolvieran previamente *las causas* que dan lugar a tales actos.

Finalmente, en junio de 1973, en la ciudad siciliana de Siracusa (Italia), un simposio en el que participaron expertos de 20 países recomendó la elaboración de un tratado mundial sobre el terrorismo y la creación de un Tribunal Internacional, coincidiendo así con la propuesta dela Sociedad de Naciones de 1938, antes indicada.

De lo expuesto hasta el momento se desprende el deseo y la búsqueda constante de un instrumento legal internacional para la represión del terrorismo. Por otra parte se considera que por tratarse de un delito que ofende a la razón y al sentimiento de todas las gentes, debe ser castigado en todo lugar por aplicación del principio de la justicia universal. De hecho, sin embargo —como también hemos hecho notar— suele faltar la asistencia internacional para esta presión, ya que por desgracia la solidaridad internacional ante tales crímenes no es universal, situación que se agrava por la inejecución en algunos casos de sentencias penales extranjeras y la carencia de una jurisdicción penal internacional. Tal insolidaridad en lo que se refiere especialmente a la persecución y extradición de los delincuentes, nos obliga a abordar seguidamente el problema de la responsabilidad de los Estados culpables.

V Responsabilidad de los Estados

Es evidente que la lucha contra la violencia y el terrorismo se hace poco menos que inútil cuando determinados Gobiernos prestan apoyo activo o pasivo a los culpables, es decir, cuando éstos no son castigados o encuentran refugio seguro y permanente en un determinado país o lo que es peor cuando las bases para el planeamiento de las operaciones terroristas se encuentran allí instaladas y los criminales se exhiben incluso públicamente (18). Cierto que con los Convenios de Tokio, La Haya y Montreal se ha dado recientemente un gran avance en la lucha contra la delincuencia internacional, cuyos primeros Acuerdos a este nivel se remontan a principios de este siglo (19), pero se hace notar la falta de un Convenio Internacional específico no sólo contra los individuos culpables del terrorismo, sino también contra los Estados cuyos Gobiernos incurran en cualquier forma de complicidad o encubrimiento.

Ahora bien, aunque no exista un instrumento jurídico internacional contra el delito de terrorismo, ningún Estado cuya conducta se inspire en los principios fundamentales del Derecho, o que al menos sea consciente de la necesidad de cumplir con las reglas más elementales de la convivencia internacional, puede eludir su co-

(18) Evidentemente la conducta de los Gobiernos, en este último supuesto, rebasa los límites de lo comprensible o tolerable, pues ni siquiera se trata del ejercicio del derecho de asilo ante unos supuestos delincuentes políticos que por discrepar de la política del país de origen, se han desplazado al de asilo, comportándose luego conforme a las reglas que reconocen este derecho, sino que como queda dicho, tales gobiernos al amparar o permitir que continuen operando los criminales en su territorio se convierten en cuasi beligerantes o al menos cómplices o encubridores.

(19) El 4 de mayo de 1910 se firmó el Convenio Internacional para la supresión de tráfico de blancas (modificado por el Protocolo de Nueva York de 1949).

Otros acuerdos internacionales —aparte de los antes citados (Tokio, La Haya y Montreal)— que castigan delitos considerados comunes y de carácter internacional son los siguientes:

- Convenio de Ginebra de 20 de abril de 1929 para la supresión de la falsificación de la moneda.
- Convenio de Buenos Aires de 19 de junio de 1935 para la represión del contrabando.

laboración para la represión de ese delito: un comportamiento distinto, por contradecir los que constituye la expresión de un sentir y querer dominantes de la comunidad internacional (20) o al menos de los países respetuosos con el Derecho y los valores fundamentales de la civilización (*maior et melior pars* de que hablaba nuestro Fuero Juzgo) debería ser enérgicamente condenado por la propia comunidad internacional (21); y estimamos que, como primera medida, los Estados responsables de tal modo de proceder, deberían ser expulsados de la sociedad de naciones, pues no se justifica que sigan disfrutando de los bienes comunitarios, al mismo tiempo que estimulan o amparan a quienes atacan gravemente los principios o fundamentos de la comunidad de que forman parte. Es ésta una medida cuya adopción se postula no en razón a determinados criterios o condicionamientos ideológicos o políticos, sino sobre la base de algo tan elemental como que las relaciones entre los pueblos deben fundamentarse en el respeto, ayuda y lealtad mutuos.

Cubrir plena y satisfactoriamente tales lagunas jurídicas, y en especial en lo que se refiere a una exigencia eficaz de responsabilidad de los Estados, es, hoy por hoy, no obstante algo rayano en la utopía, dado el peso y el arraigo que continúa teniendo la teoría de la soberanía ilimitada (*sopranus*, lo más alto), sobre todo si, como ocurre con frecuencia, en la práctica viene respaldada por la fuerza o la mayoría de votos en el concierto de las naciones.

Cierto que el Derecho Internacional vigente sigue apoyándose en los conceptos de soberanía e independencia de los Estados y en ellos se basa la Carta de las Naciones Unidas (artículo 2.1) para reconocer a cada Estado el derecho a ejercer sus poderes, en aras de la satisfacción de sus fines y protección de sus ciudadanos; pero mantener a ultranza la soberanía sin res-

---

- Convenio de Ginebra de 12 de septiembre de 1923 (modificado por el Protocolo de Nueva York de 12 de noviembre de 1947), para la supresión de la circulación y tráfico de publicaciones obscenas.
- Convenio de las Naciones Unidas de 9 de diciembre de 1948 para la prevención y sanción del genocidio.
- Convenio de Ginebra de 29 de abril de 1958 sobre la Alta Mar (piratería marítima y cables y tuberías submarinas).
- Convenio europeo de Estrasburgo de 20 de abril de 1959 sobre asistencia mutua en cuestiones criminales.
- Convenio de Nueva York de 30 de marzo de 1961 sobre estupefacientes.
- Acuerdo europeo de Estrasburgo de 22 de enero de 1965 para la prevención de emisiones transmitidas desde estaciones fuera de los territorios nacionales.
- Declaración sobre el asilo territorial, formulado por las Naciones Unidas el 14 de diciembre de 1967.

En la mayoría de estos Convenios, así como en otras Conferencias Internacionales se establece el castigo de los culpables, bien en el lugar donde son habidos (principio de la universalidad en la represión) o mediante la extradición al Estado donde se cometieron los hechos. También por vía de Convenios Bilaterales, los Estados suscriben acuerdos de asistencia judicial o concretan los supuestos delictivos que determinan la extradición, con excepción de los delitos políticos, si bien esta salvedad no suele tenerse en cuenta cuando se trata de atentados ("cláusula del atentado") contra Jefes de Estado o de Gobierno; criterio que, a nuestro juicio, debe ser superado, ya que la razón última de la extradición no está en la personalidad de la víctima (circunstancia que contribuiría ciertamente a "magnificar" el delito), sino en la gravedad de los hechos, es decir es la naturaleza del delito y no lo que establezcan Acuerdos Bilaterales —siempre aleatorios y contingentes— sobre determinados delitos cometidos contra determinadas personalidades lo que, en todo caso, debe servir para justificar la entrega de los culpables.

(20) Vid. más ampliamente esta cuestión en QUINTANO RIPOLLES (A) "Tratado de Derecho Penal Internacional e Internacional Penal". Madrid, 1955-7.

(21) No nos pasa inadvertido que algunas graves e importantes decisiones de las Naciones Unidas, ni son representativas del sentir mayoritario de la comunidad internacional, pues para adoptarlas basta el voto de países, cuya población, en conjunto, no excede el 17 por ciento de la mundial, ni tampoco responden —en ocasiones más bien lo contradicen— a ese respeto, a ese Derecho y a los valores de la civilización. De ahí que hagamos esta invocación a tales principios de nuestras viejas leyes para justificar la acción multilateral coercitiva de los países que mejor representan a la Humanidad, contra los Estados cómplices o encubridores del terrorismo.

tricciones, aparte de ser una actitud cancerígena para la comunidad de naciones por cuanto promueve la anarquía internacional y conduce en definitiva a la disolución de la propia sociedad, va contra la manecilla del reloj de la historia, que *velis nolis* lleva necesariamente a la interdependencia y exige cada día más la colaboración entre las naciones, cumpliéndose así aquellas reflexiones que se hacía Suárez, nuestro doctor eximio, cuando consideraba que "ningún pueblo puede eludir el hecho ontológico de su pertenencia a una comunidad superior y todos precisan de un Derecho por el cual sean rectamente dirigidos, ya que esos pueblos nunca son aisladamente de tal modo suficientes que no necesiten alguna ayuda" (22).

Volviendo a nuestro discurso, los problemas surgen, cuando se trata de juzgar, imponer y aplicar sanciones a los Estados culpables, si se tiene en cuenta que hasta el momento no existe ningún acuerdo multinacional que haya establecido un Tribunal Permanente de Justicia internacional que tenga competencia para juzgarlos imperativamente (es decir no a instancia de parte), como tampoco una Autoridad Internacional con las suficientes facultades y decisión para ejecutar aquellas condenas.

Por ello y en tanto no se instrumenten los medios jurídicos oportunos para imponer tales sanciones, entendemos que corresponde a las Naciones Unidas esta tarea (23), siguiendo un principio afirmado en su carta fundacional, conforme al cual la propia organización puede obligar, incluso a Estados que no formen parte de ella, a que observen determinadas reglas de conducta, aun no habiendo intervenido de modo explícito en su señalamiento, ni haberlas aceptado con posterioridad excepción ésta como es evidente al principio *pacta tertiis*... que encontraría plena justificación en el supuesto aquí estudiado, y que fue alegado en el 20 período de sesiones del Comité Jurídico de la O.A.C.I. que tuvo lugar en Montreal (enero de 1973) preparatorio de la Asamblea y la Conferencia Internacional de Derecho Aéreo celebrados en Roma en agosto-septiembre del mismo año, en cuyas reuniones se debatieron proyectos de acción multilateral conjunta contra Estados que no prestaran la colaboración debida para la represión de los atentados contra la navegación aérea (24). Cierto que la historia de las debilidades de las Naciones Unidas o de sus organismos especializados, no nos proporcionan tampoco sobrados motivos para abrigar un excesivo optimismo respecto a la realización de tal cometido en un futuro inmediato. Se trata, volvemos a advertir, de una meta poco menos que utópica en nuestros días, pero que merece toda clase de esfuerzos para alcanzarla, ya que está en juego la paz y la seguridad nacional e internacional. De ahí la conveniencia de estimular iniciativas en tal sentido, partiendo en cualquier caso de un exacto conocimiento, a la luz de la Moral y el Derecho de la extrema gravedad de unos hechos, que, como los que hemos estudiado, tan hondamente están perturbando a la Humanidad.

---

(22) Esas ideas de solidaridad internacional, así como la igualdad entre todas las comunidades políticas (sin que ninguna goce de soberanía ilimitada), la universalidad del Derecho de Gentes y el fundamento iusnaturalista de este Derecho, son, por lo demás, doctrina común entre nuestros clásicos, cuyo interés se hace cada vez más patente en los tiempos en que vivimos.

(23) Sobre las facultades de los Organismos fundamentales de las Naciones Unidas (Asamblea General y Consejo de Seguridad), respecto al uso de la fuerza contra Estados que perturben el sistema de seguridad colectiva establecido en la CARTA, véase el reciente trabajo de Fernández Flores (J.L.) "El uso de la fuerza y el orden internacional", en Revista española de Derecho Militar, número 28, julio-diciembre de 1974.

(24) En los debates se alegó que si bien el Convenio de Viena de 1961 sobre el Derecho de los Tratados establece en su artículo 31 que un Tratado internacional no creaba ni derechos, ni obligaciones para un tercer Estado sin su consentimiento, ello no impedía que conforme establecía el artículo 34 del mismo Convenio una norma enunciada en un Tratado llegase a ser obligatoria para un tercer Estado como norma consuetudinaria de Derecho Internacional, reconocido como tal.

Conclusión.

La subversión revolucionaria que opera en nuestra época a través de la violencia indiscriminada, es obra de pequeños grupos que actúan conforme a principios y reglas elaborados y programados por ideólogos o activistas político-sociales, cuyos principios son contradictorios o están al margen de la Moral y la Filosofía tradicionales.

Asimismo, algunos mal llamados juristas, alucinados por las nuevas doctrinas "liberadoras". y, rechazando un magisterio por muchos siglos inspirado en el Derecho Natural, tratan de confundir a la Sociedad, a través del texto impreso o por medio de la palabra, sobre la bondad o justicia de unas acciones, que moral y jurídicamente son absolutamente reprobables.

Si, pues, la revolución o la acción subversiva so capa de "desalienarnos", ataca desde todos los frentes y con toda clase de procedimientos, y muy especialmente desde el punto de vista intelectual, nuestros más hondos fundamentos y raíces espirituales, se hace necesaria una reacción de la misma amplitud y sentido, ya que frente a esa acción revolucionaria no basta una reacción de Gobierno, si no va acompañada de las "armas" intelectuales y del respaldo que proporciona la firme convicción de "andar en la verdad".

Con las líneas precedentes se ha pretendido, previa una indagación de sus causas, concepto y naturaleza, contribuir a clarificar y calificar, especialmente desde el punto de vista jurídico, fenómenos tan propios de la acción revolucionaria como son la violencia y el terrorismo. Nos complacería haber conseguido, si no una perfecta nitídez en las ideas o precisión en la terminología como fuera nuestro deseo, llamar la atención, al menos, sobre la urgente necesidad de conseguir luces claras y sólida doctrina, respecto a unos hechos que, como los estudiados, están teniendo en nuestros días tan gran incidencia tanto en el terreno político-social como en el jurídico-penal.



Nos acercamos al momento culminante de la realización del proyecto acordado en 1972 entre el Presidente Nixon y los dirigentes de la URSS para la cooperación espacial americano-soviética mediante el establecimiento de un sistema común de encuentro, acoplamiento y utilización compartida de astronaves tripuladas. Proyecto que se concretó posteriormente en el planeamiento del ASTP o Programa de Pruebas "Apolo-Soyuz".

El mes pasado nos ocupabamos aquí de los tripulantes de este tándem cosmonáutico. Hoy nos referiremos a las astronaves y a la misión del conjunto.

Los objetivos del programa, aparte de la reunión propiamente dicha, se refieren a los estudios de recursos terrestres, investigaciones físicas, geofísicas, atmosféricas, médico-biológicas y de astronomía y radioastronomía exoatmosféricas, alguno de los cuales detallaremos después. En total, se llevarán a cabo unos 30 experimentos, cinco de ellos —al menos— conjuntos.

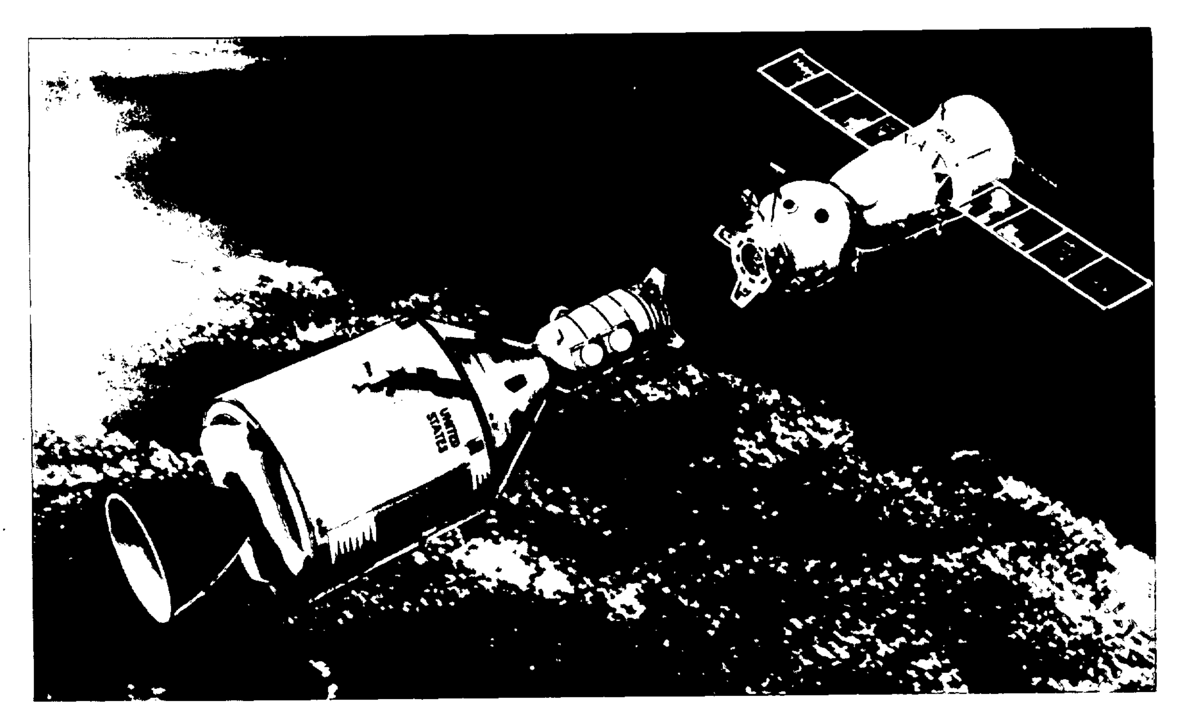
En cuanto al hecho esencial de la cita, encuentro, atraque, acoplamiento, ensamblaje de las dos naves y el trasbordo de tripulantes y utilización conjunta del complejo, alcanza un múltiple significado, político y técnico.

En primer lugar es un ejemplo mundialmente "televisible" del entendimiento entre las dos Superpotencias; pero también la prueba de que, en el espacio, pueden acoplarse naves de distintas fabricaciones lo que el día de mañana permitirá establecer un servicio internacional de socorro y rescate de tripulaciones. Así mismo se confirmaría la normalidad del sistema que facilita el uso prolongado de una estación con relevo de su personal y la posibilidad de construir en el espacio una gigantesca estación multinacional y quizás una fábrica que permita procesos industriales que no son posibles en la Tierra. Y "quien hace un cesto hace ciento, si le dan mimbres y tiempo" según dice el siempre vigente refrán.

La prueba inminente se hará con todas las garantías. Sin embargo parece ser que la NASA —no por desconfianza hacia las capacidades receptivas del "Soyuz", pero sí por precaución hacia los imponderables ha previsto una solución alternativa en la que la tripulación del "Apolo", en caso de que las cosas no salieran tal como están previstas, trataría de encontrar y acoplarse a la estación "Skylab", hoy abandonada. Y seguramente el "Soyuz" no ha olvidado su querencia hacia el "Salyut". Y aún en el caso de haberse efectuado ya el trasvase parcial de tripulantes, ambas naves podrían regresar separadamente a tierra, en el momento en que se considerase oportuno. No obstante el éxito del programa ASTP es más probable que cualquiera de estas soluciones de emergencia.

* * *

El nuevo "Apolo" es una versión modificada del módulo de mando y servicio (CSM) utilizado en las primeras misiones a la Luna. Los principales cambios atienden a la ampliación de facilidades experimentales, incorporación de depósitos adicionales y de mandos necesarios para las maniobras. El módulo de acoplamiento, transportado en cabeza por el "Apolo", es cilíndrico, aproximadamente de 1,5 metros de diámetro y 3 metros de longitud. Servirá como cabina de acomodación entre las distintas atmósferas del "Apolo"



Encuentro "Apolo-Soyuz"

y del "Soyuz" y está equipado con sistemas de comunicaciones, receptáculos de gases, calentadores y los mecanismos necesarios para las operaciones de atraque y ensamblaje de vehículos y tránsito de tripulantes.

La atmósfera del "Apolo" en órbita es de oxígeno puro con una presión de 5 libras por pulgada cuadrada. El "Soyuz" emplea una mezcla de nitrógeno y oxígeno a una presión normal a nivel del mar de 14,7 libras por pulgada cuadrada. La misma mezcla y presión que será adoptada por la NASA para su lanzadera espacial.

Mientras las dos naves permanezcan acopladas, la presión del "Soyuz" se reducirá a 10 libras, suficiente para que los cosmonautas puedan adaptarse en su paso al "Apolo" sin perder demasiado tiempo en el módulo de unión, respirando oxígeno y expulsando nitrógeno.

La nave "Soyuz" también ha sufrido modificaciones, siendo la más importante la adopción de un sistema de encuentro y ensamblaje designado conjuntamente por ingenieros soviéticos y americanos. La astronave consta de tres módulos: orbital, de descenso, e instrumental. El orbital, situado en la parte más avanzada, se utilizará para el trabajo y descanso de la tripulación. Tiene 3,35 metros de diámetro, 2,65 metros de largo y pesa 1.224 kilogramsos. El de descenso, comprende los mandos principales y acomodación para los cosmonautas durante el lanzamiento, descenso y aterrizaje. De 2,2 metros de largo, pesa 2.802 kilogramos. El módulo de instrumentos, ajustado a la parte trasera de la nave, lleva los subsistemas necesarios para la propulsión, comunicaciones, energía interior y otras funciones. De 2,3 metros de largo, pesa 2.654 kilogramos.

El "Soyuz" será lanzado, en dirección NE, desde Baikonur, Kachastan, aproximadamente a las 12,20 GMT (15,20 horas rusa y 13,20 española) del 15 de julio para insertarse en una órbita de 188 por 228 kilómetros, con una inclinación de 51,8°. En la cuarta órbita, se iniciará una maniobra para transformar esta órbita elíptica en otra circular a 225 kilómetros, corrigiéndola en la 17.ª vuelta.

Siete horas y media después del lanzamiento del "Soyuz", el "Apolo" será lanzado desde el centro espacial Kennedy, por un "Saturno IB —también en dirección NE— para colocarlo en órbita a 150 por 167 kilómetros, con igual inclinación. A la hora de estar en esta situación comenzarán las operaciones para extraer del vehículo de lanzamiento el módulo de atraque, realizando este una maniobra de evasión hasta situarse en el apogeo. A la tercera vez de pasar por éste, el

"Apolo" comenzará la transformación de la órbita en circular para dirigirse al encuentro con el "Soyuz", corrigiendo altura y velocidad hasta situarse a una distancia y altura prudentes. Normalmente el atraque se efectuará antes de las 16,45 GMT del tercer día , durante la 36.ª vuelta del "Soyuz" y la 29.ª del "Apolo".

En esta maniobra el papel de la nave soviética es de blanco pasivo escogiéndose su posición de modo que ofrezca el máximo de reflexión a los rayos solares y por tanto de visualización para el complejo americano encargado de ir a su encuentro.

Después del atraque, un astronauta americano pasará a visitar a sus colegas soviéticos y uno de éstos devolverá la visita. Ambas cápsulas permanecerán acopladas durante un par de días, después de los cuales el "Soyuz" se separará, aunque posiblemente se realizarán nuevas maniobras de reencuentro y separación, relevándose en ellas los tripulantes con vistas al futuro ya que, pese a lo arriesgado de las misiones espaciales, tanto los astronautas americanos como los cosmonautas soviéticos suelen "reengancharse" en el servicio.

Realizada por el "Apolo" la maniobra definitiva de evasión, cada nave se dedicará a sus actividades exclusivas. El "Soyuz" continuará en órbita otras 43 horas para aterrizar en Kachakstan 142 horas y media después de iniciar su aventura, mientras que el "Apolo" continuará en órbita unos tres días y medio después de la separación, yendo a amarar en el Pacífico, cerca de Hawai.

* * *

Los experimentos incluídos en el ASTP no se limitan a ser una justificación aparente de utilidad. Son realmente de gran importancia científica y aunque su relación resulte algo aburrida para el profano, creemos conveniente hacer constar algunas pruebas para que se comprenda palpablemente su diversidad y alcances.

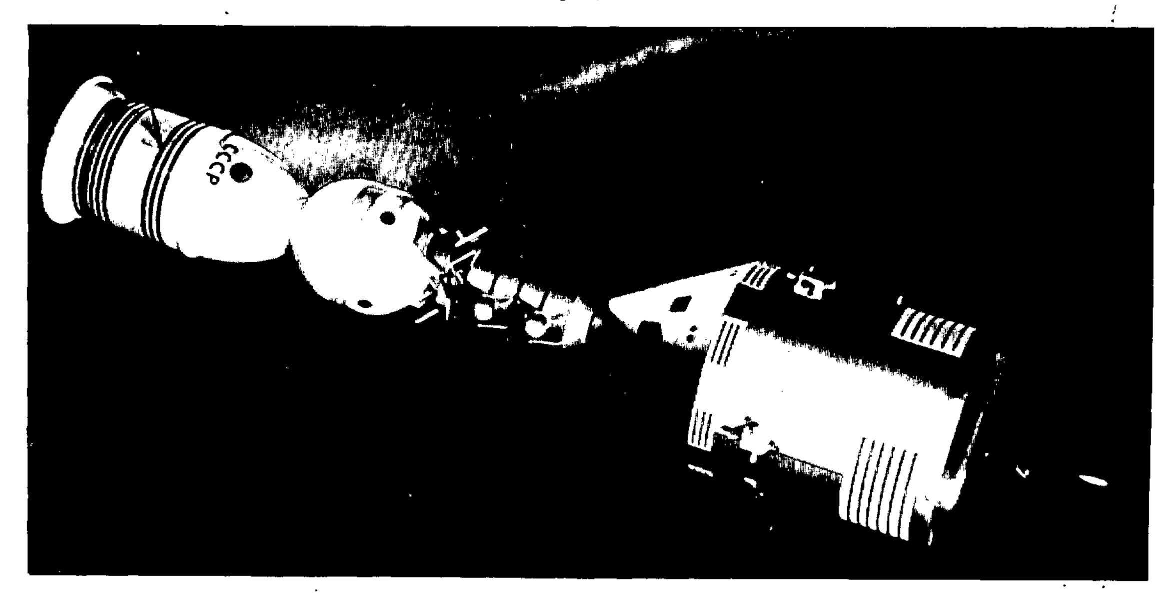
Investigación de las radiaciones ultravioletas extremas procedentes de objetos celestes (EUV), coronas estelares, pulsares extintos, concentraciones de ciertas materias. Para localizarlas se empleará un telescopio con detector EUV en su punto focal y filtro metálico.

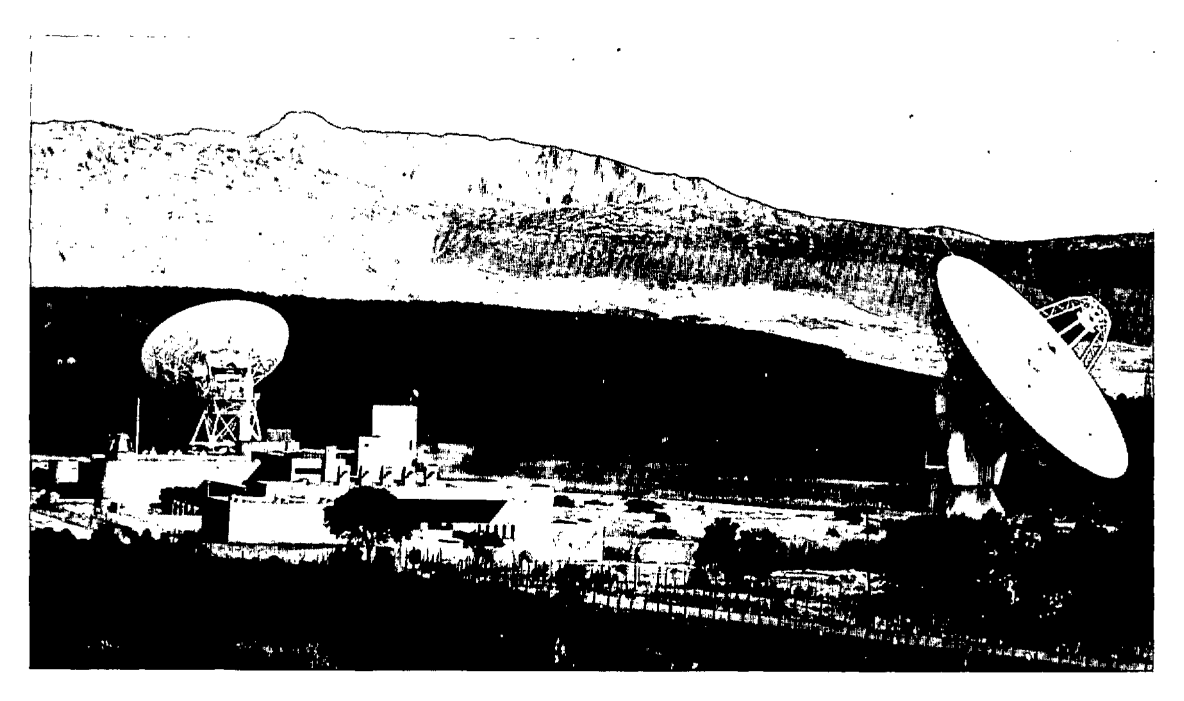
Medición de la intensidad y distribución espacial de la radiación fluorescente del helio, dirigiendo un fotómetro con amplio campo de vista hacia zonas escogidas del cielo "nocturno".

Fijación de la concentración de elementos atmosféricos, especialmente oxígeno y nitrógeno atómicos, por absorción UV y espectroscopia.

Diseño de un mapa de emisiones ligeras de rayos X celestes, fijando la dependencia espacial y variabilidad temporal de estas emisiones relacionadas con la actividad auroral. Un contador montado en el exterior de la nave puede acusar la

El complejo ASTP





Estación espacial española de comunicaciones de Buitrago

presencia e intensidad del flujo electrónico en determinados objetivos.

Detección y medida de anomalías en el campo gravitatorio de la Tierra por rastreo Doppler, utilizando un sistema modificado de VHF en alcance y registro.

Experimentos sobre solidificación, fusión, aleaciones sintéticas, efectos espontáneos de la ingravidez, formación y crecimiento de cristales, y otros procesos referentes a cambios fásicos en varios materiales, por sistema de horno controlado.

Electroféresis en G cero para comprobación de la cualidad de división con flujos elevados y la posibilidad de separación de células productoras de anticuerpos en aplicaciones clínicas, si bien sólo puedan volver a tierra las pruebas fotográficas del experimento.

Observación cuantitativa de intercambios en las cargas microbiales y niveles de defensa (susceptibilidad e inmunidad) de tripulaciones y en relación con los vehículos.

Determinación del efecto de los factores de radiación local en cultivos de hongos y estudio de sus transformaciones durante el vuelo, con toma de fotografía de la evolución de las colonias.

Concreción de la reacción del sistema nervioso ante destellos de luz y frecuencia con que los tripulantes captan los rayos cósmicos y otros fenómenos sensoriales.

Obtención de características fotométricas de la corona solar y el ambiente gaseoso del "Apolo" cuando éste cree un eclipse artificial sobre el "Soyuz" al separse de éste.

Perfeccionamiento de la técnica de seguimiento de una astronave por medidas de longitud retransmitidas a una estación por medio de un satélite "relé" de comunicaciones y determinación de anomalías en el campo de gravedad de la Tierra.

Investigación de los efectos de radiación cósmica y las partículas con carga eléctrica durante el vuelo espacial, por superposición alternativa de capas de materiales biológicos y diferentes detectores (Biostck). Especialmente se estudiarán los efectos genéticos por mutaciones inducidas.

Estudio de formación de cristales insolubles de alta calidad a partir de difusiones en agua pura, temperatura ambiente y gravedad cero.

Medida de la concentración y distribución de aerosoles en la estratosfera, utilizando un fotómetro en la inminencia del orto y ocaso.

Filmación de ensayos de electroféresis para separación de materiales de elevado peso molecu-

lar, por fluido estático, aplicables a la investigación biológica.

Observación y estudio fotográfico de la Tierra, desde el espacio y su empleo en la investigación geológica, hidrológica, oceanográfica y meteorológica.

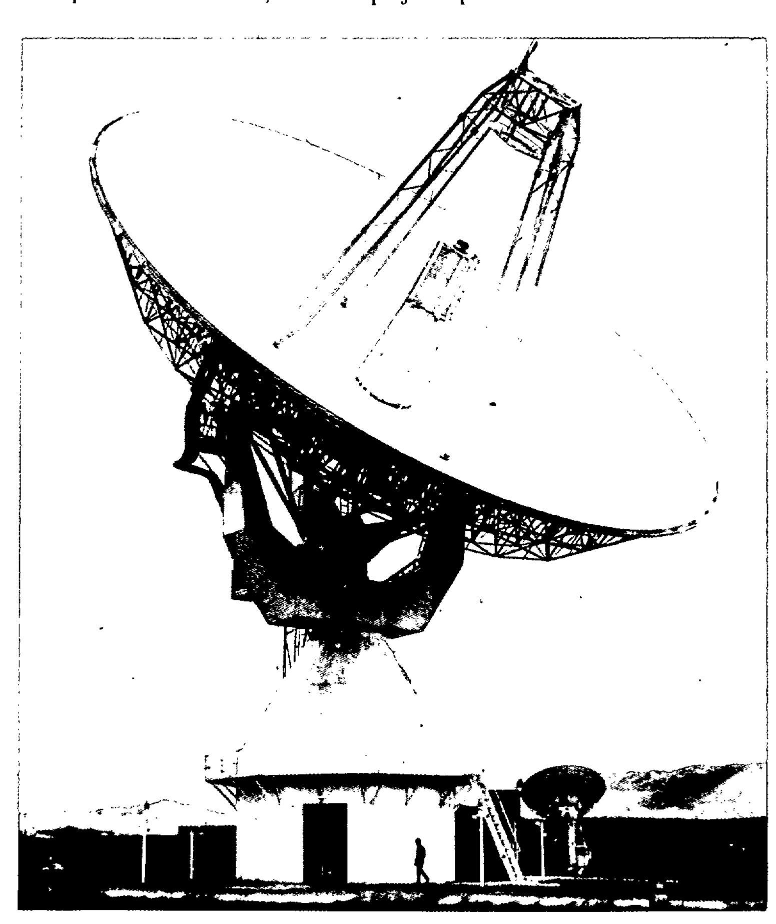
Análisis linfocíticos en relación con los efectos del vuelo. Evaluación de los leucocitos polimorfonucleares en la prevención de las infecciones bacterianas.

Etc., etc., etc.

Los directores de estas investigaciones son científicos acreditados en academias de ciencias, universidades, institutos tecnológicos, centros espaciales, laboratorios y observatorios astrofísicos, industrias, etc., de EE.UU, la URSS y otros países.

No se puede decir que los tripulantes teniendo que atender a los múltiples sistemas que intervienen en estas pruebas tengan tiempo de descansar mucho, aunque tengan teóricamente tiempo suficiente para ello y para comer.

Lógicamente, para desarrollar el amplio programa de vuelo, el mantenimiento constante del contacto entre tripulantes y estaciones directoras y transmisoras, etc., ha habido que montar una red extraordinaria de comunicaciones. Dentro de ella, el complejo espacial INTA–NASA–CTNE de Madrid tiene el puesto primordial ya que, a través de su estación de Buitrago, abarcará un 50 por ciento de la órbita del "Apolo-Soyuz" y, una vez recibida en directo la información –vía satélite "AT-6" lanzado en órbita geosincrónica desde Cabo Cañaveral– la transmitirá, por el satélite comercial "Intelsat" al Johnson Space Center de Houston, Texas.

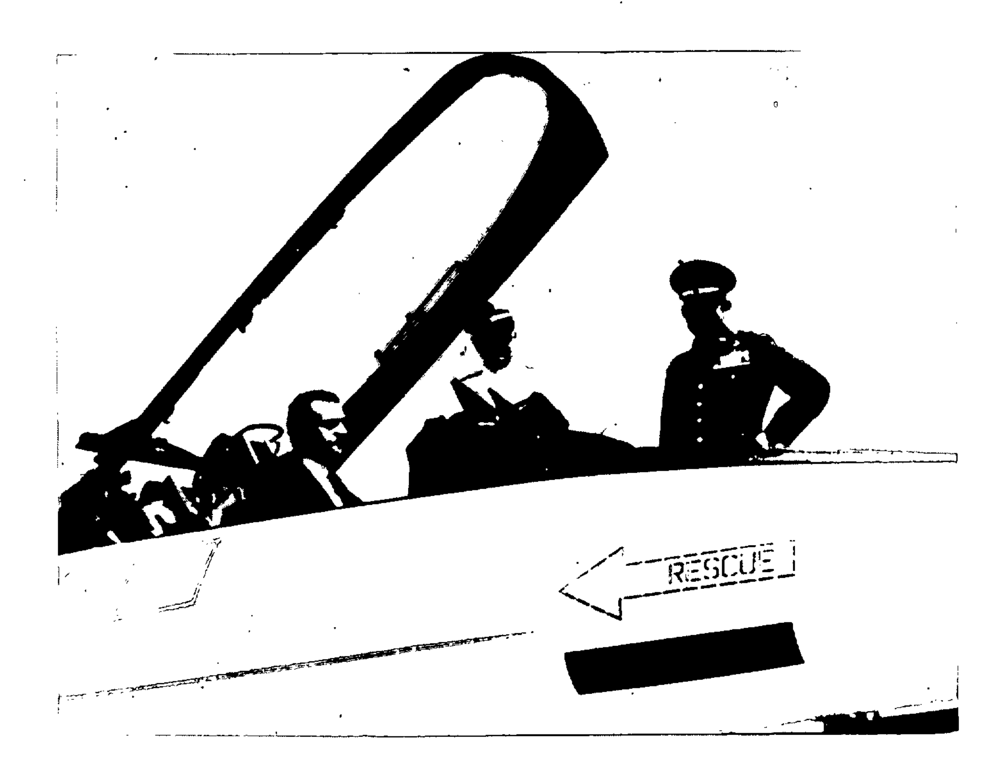


Antena n.º 1 de Buitrago

Pero los comentarios más amplios sobre ésta y otras intervenciones de nuestra estación esperamos exponerlos en una próxima crónica, una vez se haya realizado –esperamos que con éxito– este sensacional programa espacial.

Información Nacional

PRESENTACION DEL AVION YF-16 EN TORREJON



A primeras horas de la tarde del pasado día 25 de junio y bajo la presidencia de S.A.R. el Príncipe de España, tuvo lugar, en la Base Aérea de Torrejón, la presentación oficial del avión-prototivo "YF-16" de la General Dynamics.

Acompañaban al Príncipe de España, el Embajador de los EE.UU. y el Ministro del Aire, así como una nutrida representación de generales, jefes y oficiales de las Fuerzas Aéreas de los dos países y otros invitados.

Precedido por una recepción oficial en el Club de Oficiales Americano, el acto dio comienzo, poco después de las 15 horas, con la demostración en vuelo del "YF-16". Sus variadas evoluciones aéreas, que se prolongaron durante unos 10 minutos y no se extendieron en ningún momento más allá del alcance visual de los espectadores, dejaron constancia manifiesta de la excelente capa-





cidad de maniobra que posee este avión y, en consecuencia, de la que cabe esperar tendrá en su día el futuro caza "F-16" de él derivado.

La demostración en vuelo fue seguida de una exhibición estática en tierra, que brindó a todos los profesionales interesados en el tema la oportunidad de comprobar por sí mismos, algunas de las innovaciones tecnológicas que incorpora este avión y que han hecho de él el vencedor absoluto de tres confrontaciones sucesivas con otros aviones competidores.

I CAMPEONATO NACIONAL INTERCLUBS DE GOLF DEL EJERCITO DEL AIRE

En las instalaciones de "La Manga Campo de Golf" y organizado por la Academia General del Aire, se celebró durante los días 14 y 15 de junio último, el I Campeonato Nacional Interclubs de Golf del Ejército del Aire.



Los participantes pertenecientes a las tres Regiones Aéreas y Academia General del Aire, se enfrentaron por equipos e individualmente en las modalidades de "scratch" y "handicap".

En el Casino Militar "Ruiz de Alda", tuvo lugar la ceremonia de clausura y entrega de premios, que fue presidida por S.E. el Ministro del Aire. La fotografía recoge el momento de la entrega del trofeo correspondiente al primer clasificado individual en "scratch", Caballero Cadete Salto.

II SEMANA TECNICA SEGURIDAD EN VUELO E INVESTIGACION DE ACCIDENTES

Organizada por la Asociación de Ingenieros Aeronáuticos, ha tenido lugar en Madrid, entre los días 9 al 12 de junio, la II Semana Técnica, dedicada en esta ocasión al tema "Seguridad en Vuelo e Investigación de Accidentes".

En su transcurso, se pronunciaron las cuatro conferencias, seguidas de coloquio, que figuran a continuación, y finalizaron los actos, a los que asistieron destacadas personalidades de la Aeronáutica militar y civil, con una clausura solemne.

Conferencias:

1.ª Conferencia: "La Seguridad en el Transporte", por don Luis Valenzuela Cervera. Dr. Ingeniero Aeronáutico, Subdirector de Planificación, Sistemas de Transportes, de IBERIA.

2.ª Conferencia: "Tecnología y Seguridad en Vuelo", por don Julio Fenández Palomero. Ingeniero Aeronáutico. Jefe de Ingeniería de Desarrollo, Dirección de Material, de IBERIA.

3.ª Conferencia: "Seguridad en las Operacciones en Vuelo", por don Ramiro Fernández Martínez. Dr. Ingeniero Aeronáutico. Subdirector de Planificación Estratégica, de IBERIA.

4.ª Conferencia: "Tecnica de Investigación de Accidentes", por el Doctor J. MEIER.



VISITA DE LOS GUARDIAMARINAS A LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE

Ciento setenta y siete guardiamarinas en viaje de prácticas fin de curso visitaron la Academia General del Aire.

En la Plaza de Armas fueron recibidos por el Coronel Director y una comisión de Profesores y Alumnos. En el Salón de Actos el Coronel Campuzano dirigió unas palabras de bienvenida, en las que expresó su satisfacción por la oportunidad que estos intercambios ofrecían, de estrechar aún más los lazos de unión que deben existir entre las Fuerzas Armadas.

El Teniente Coronel Jefe de Enseñanza explicó la organización y funcionamiento de la Academia, entablándose a continuación un animado coloquio.

Tras girar visita a distintas dependencias, se reunieron con sus compañeros del aire en una Comida de Confraternización en el Comedor de Alumnos. Al finalizar la misma se intercambiaron unos recuerdos entre el Capitán de Fragata Pedruelo que venía al frente de la expedición y el Coronel Director de la Academia.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El "F-15" de McDonnell-Douglas, se presentó por primera vez en el Salón Aeronáutico de Le Bourget la pasada primavera.

ESTADOS UNIDOS

Una nueva arma estratégica.

El Departamento de Defensa de los Estados Unidos está desarrollando una nueva arma estratégica, que incrementará grandemente la potencia de los medios de ataque nuclear de este país y va a dificultar los intentos de reducir la carrera de armamentos.

La nueva arma: un misil denominado "Cruise", se encuentra ya en avanzado estado de desarrollo. Puede ser lanzado desde un submarino o desde un avión de bombardeo.

Va propulsado por un pequeño motor a reacción y el sistema de guiado incluye un computador miniaturizado. Podrá volar a baja cota hasta 2.000 kmts de distancia y colocar su cabeza de combate termonuclear con gran precisión.

El "Cruise" es, en cierto modo, un descendiente de las "Bombas Volantes" de la II Guerra Mundial y de los misiles propulsados a reacción y con planos, que desarrollaron los Estados Unidos y la Unión Soviética en los años 50. El "Cruise", sin embargo, a causa de su gran alcance y precisión viene a introducir una nueva dimensión en las operaciones estratégicas.

Va a añadir una cuarta pata al que, hasta ahora era trípode en que descansaban las fuerzas estratégicas de los EE.UU., a

saber: los aviones tripulados de bombardeo, los misiles balísticos intercontinentales con base en tierra y los misiles balísticos intercontinentales lanzados desde submarinos. Con el relativamente barato "Cruise", los EE.UU. podrán sumar miles de nuevas armas a su arsenal de tipo estratégico.

Este nuevo misil se ha convertido en un punto clave en las conversaciones con la Unión Soviética sobre limitación de armamentos.

En el Libro Anual sobre Armamento Mundial y Desarme publicado por el "Instituto Internacional de Investigación sobre la Paz", de Estocolmo,el Dr. Tsipis, físico nuclear del Instituto de Tecnología de Massachussets da la alerta de que este misil "Cruise" puede alterar drásticamente toda la conducción de las operaciones, tanto estratégicas como tácticas.

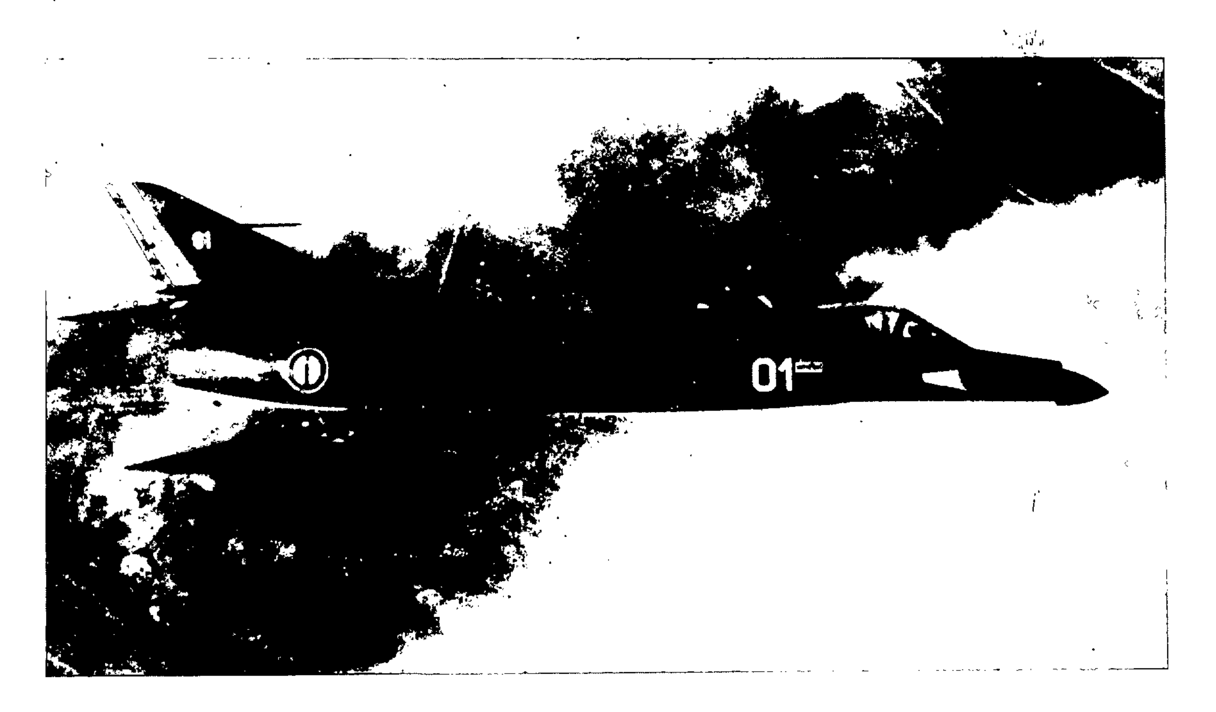
Este misil es también un obstáculo para las conversaciones SALT, porque EE.UU. piensan que no debe ser incluido dentro de la limitación de 2.400 vehículos estratégicos de entrega, mientras que la Unión Soviética insiste en que tiene que quedar dentro de dicha limitación. Conviene observar a este respecto, que según los técnicos americanos, la Unión Soviética va muy por detrás de los EE.UU. en la tecnología del misil tipo "Cruise".

Los norteamericanos piensan que podrían entrar dentro de las limitaciones de armamento los "Cruise" de largo alcance (tres mil y pico a cuatro mil kilómetros) pero no los de corto alcance.

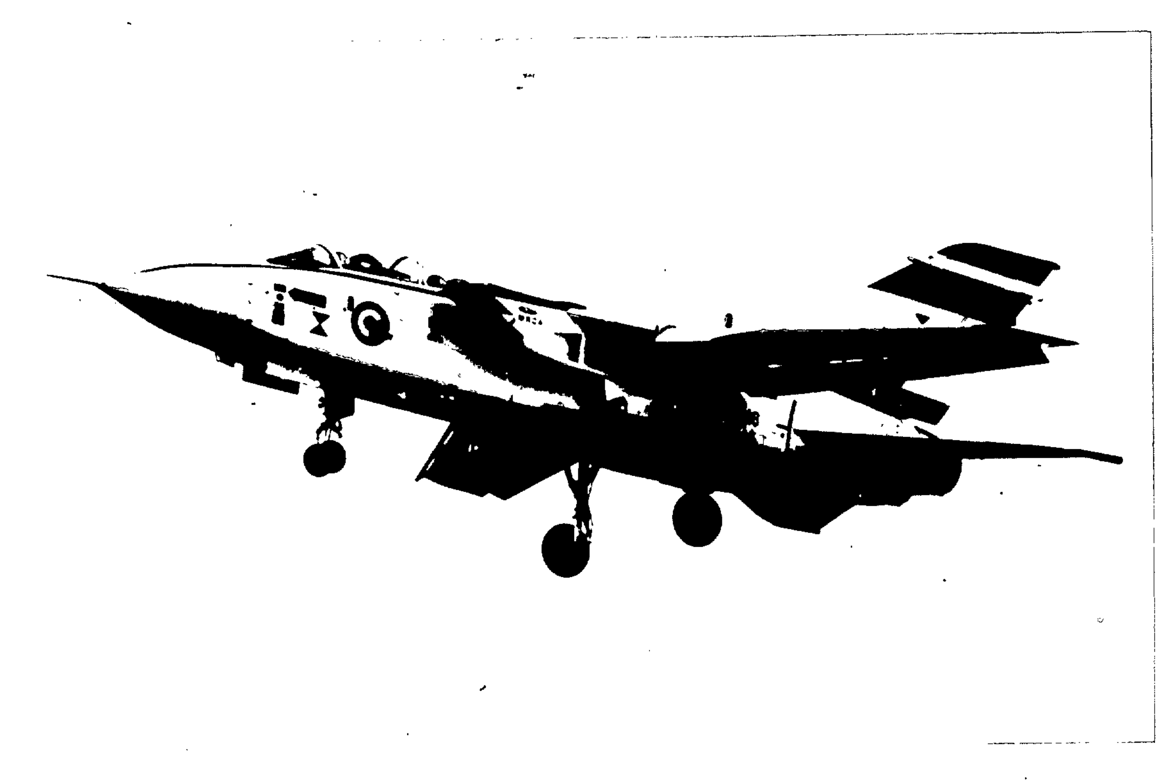
Otra dificultad consiste en comprobar si el arma ha sido, o no, desplegada; para complicar más las cosas, los "Cruise" tácticos (corto alcance) no se distinguen en nada de los estratégicos (largo alcance) en su aspecto exterior. Habría que desmontarlos.

Podrá ser lanzado también desde un tubo lanza-torpedos y, una vez en el aire, se desplegarían las alas y se pondría en marcha su motor a reacción.

El "Cruise" es una prueba material de cómo, hoy día, el desarrollo de un arma obedece generalmente más a los progresos tecnológicos que a requerimientos de tipo militar. Este misil se ha conseguido gracias al desarrollo de pequeños motores a reacción, de tipo turbofán, con poquísimo gasto de combustible y al de los sistemas de guiado electrónicos de seguimiento del terreno. El perfil del terreno, en la zona del objetivo se almacena en la memoria de un computador miniaturizado que lleva el misil, el cual compara luego estos datos de la memoria, con los



Este es el "Super Etendard", versión mejorada del avión que construyó Marcel Dassault para la Marina francesa.



El MRCA de Panavia, continúa el programa de vuelos intensivos de sus prototipos.

impulsos que recibe de los sensores que barren la superficie del terreno, con lo cual se guía al misil hacia el objetivo con una precisión que se calcula no será superior a los 30 metros, que es más que suficiente para atacar a los misiles enemigos en sus silos. El principal defecto de este misil, para ser utilizado como arma para un primer ataque ofensivo, es el de viajar a velocidad subsónica, lo cual le hace vulnerable a las armas defensivas.

El Secretario de Defensa ha asegurado que un ataque con misiles "Cruise" lanzados desde aviones de bombardeo, aumentaría grandemente la capacidad de éstos para penetrar las zonas fuertemente defendidas, si bien las Fuerzas Aéreas sostienen que el bombardero "B-1" no necesita de esa capacidad adicional.

INTERNACIONAL

Rearme ininterrumpido.

En los últimos once meses, Estados Unidos vendió armas al extranjero por valor de 6.300 millones de dólares, siendo sus primeros clientes Irán y Arabia Saudí, según un informe del Pentágono.

Del total de ventas, 4.700 millones representa la cifra de armas vendidas a los países de Oriente Medio, zona conocida como poseedora de gran potencial conflictivo con peligro de confrontación entre los dos "supergrandes".

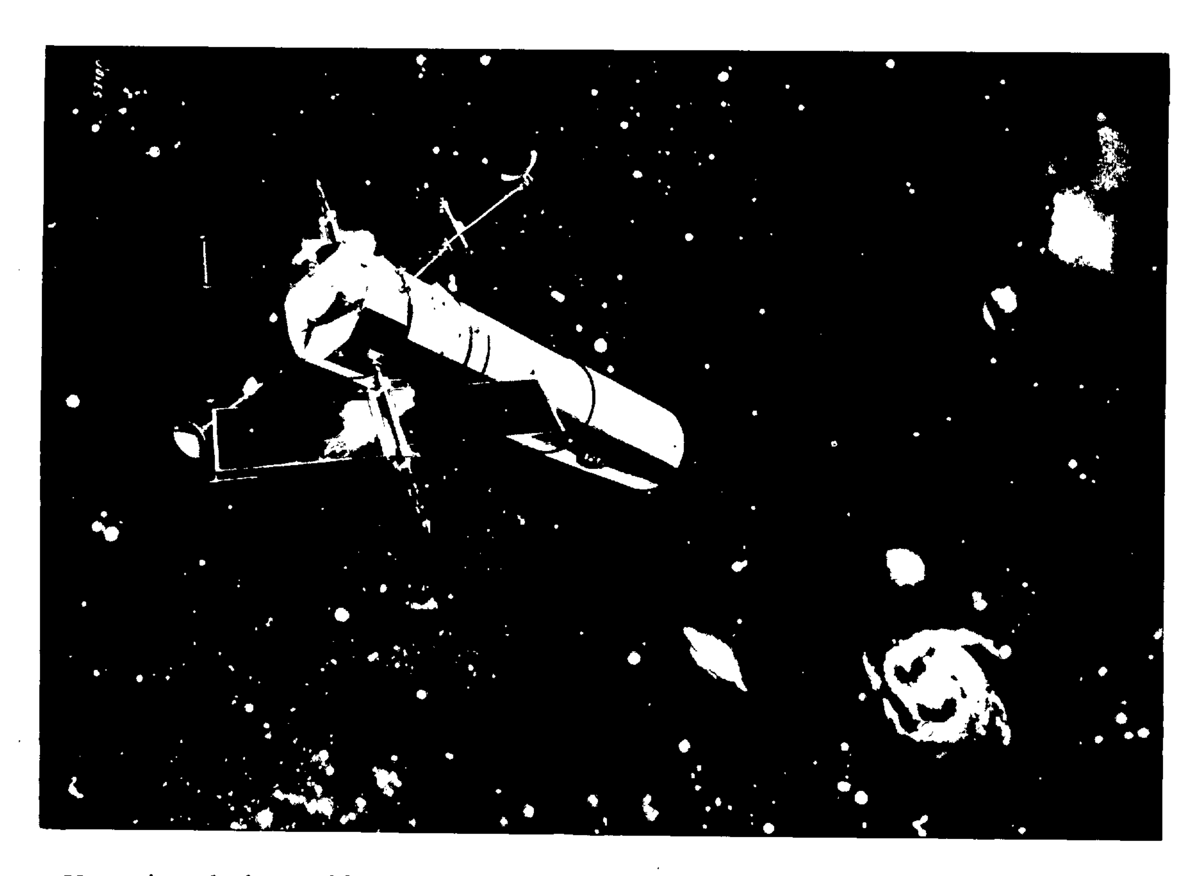
Otros importantes clientes norteamericanos fueron Alemania Federal, Corea del Sur y Grecia.

En el año fiscal de 1975, que termina el próximo 30 de junio, las ventas de armas norteamericanas a 71 países sobrepasarán los 6.000 millones de dólares.

Estados Unidos, Unión Soviética, Gran Bretaña, Francia y otras fabricaron armamentos por la impresionante suma de doscientos mil millones de dólares.

El Tercer Mundo ha comprado en este período mayor cantidad de armamentos. En 1960 solamente Argentina y Brasil eran capaces de fabricar armamentos pesados, pero en 1974, dieciocho países, entre los cuales se encuentran Egipto, Israel, la India, Pakistán, Suráfrica y otros, aumentaron notablemente su producción interna con el propósito de acceder a una mayor independencia respecto de los grandes suministradores de armas, sin lograrlo en las tecnologías militares de vanguardia.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Un artista de la Lockheed Missile and Space Co., que es una de las tres contratistas de la NASA para el proyecto de telescopio gigante del espacio, ha dibujado esta escena. El telescopio, a 300 millas de altitud, verá muchos más cuerpos y mucho más espacio que los telescopios terrestres.

INTERNACIONAL

Experimentos de la Misión "Apolo-Soyuz".

Durante la Misión ruso-americana, además del experimento tecnológico del acoplamiento en órbita terrestre de una nave "Apolo" con una "Soyuz", motivo fundamental del vuelo espacial, se pretende llevar a la práctica una serie de experimentos científicos, principalmente en la nave "Apolo", que estará un total de diez días en órbita, frente a sólo seis días que lo hará la nave "Soyuz".

Los experimentos a realizar por los astronautas americanos serán los siguientes:

1. *Observaciones en el ultravioleta lejano.* Se cree que en el espacio celeste debe haber objetos que radien en la zona del expectro electromagnético correspondiente al ultravioleta lejano. La búsqueda sistemática de estos objetos será el motivo de este experimento.

2. *Radiación fluorescente del helio.* Con este experimento se pretende medir la intensidad y la distribución espacial de la radiación fluorescente que existe en la esfera celeste como consecuencia del helio que existe en el espacio.

3. *Absorción ultravioleta.* Experimento destinado a medir la concentración de oxígeno y nitrógeno atómicos, así

como de otras especies atmosféricas en el medio existente entre las naves "Apolo" y "Soyuz". Las correspondientes medidas se harán por el conocido método de la absorción ultravioleta.

4. *Rayos X blandos.* Con el propósito de obtener un mapa de emisiones celestes en la zona de los rayos X blandos.

5. *Seguimiento por efecto Doppler.* Para la detección y medida de anomalías localizadas en el campo gravitatorio terrestre.

6. *Horno espacial.* Este experimento estará patrocinado conjuntamente por la Unión Soviética y los Estados Unidos. Su propósito fundamental es estudiar la solidificación y el crecimiento de cristales y otros procesos en los que se den cambios de fase en ciertos tipos de materiales cuando están sometidos a una gravedad nula. Existe especial interés en el estudio del comportamiento de ciertos semiconductores.

7. *Electroforesis I.* Experimento patrocinado por el Instituto Max Planck de Alemania, que consistirá en un profundo estudio del proceso de la electroforesis en estado de ingravidez, con vistas a aplicaciones clínicas tales como la fabricación de productos extraordinariamente puros, muy necesarios en el campo de las vacunas especiales.

8. *Intercambio microbiológico.* Para estudiar la carga microbiológica de cada una de las naves que participarán en la misión así como los correspondientes niveles de defensa de cada una de las tripulaciones.

9. *Formación de hongos.* Experimento que consistirá en determinar el efecto de las radiaciones locales en la formación y crecimiento de ciertos hongos y estudiar los posibles cambios genéticos y somáticos a consecuencia de dichas radiaciones.

11. *Eclipse solar artificial.* Segundo y último de los experimentos en el que participan los rusos. La nave "Apolo" se utilizará para, convenientemente posicionada, producir un eclipse de sol con respecto a la nave "Soyuz" y entonces se pretenden realizar estudios fotométricos de la corona solar.



Funda de aluminio que protegerá a la nave espacial "Viking" en la primera etapa de su vuelo hacia Marte y se desprenderá cuando la nave abandone la atmósfera terrestre.

10. *Destellos luminosos.* Ciertas partículas cargadas (partículas cósmicas procedentes de nuestra galaxia) son capaces de penetrar el apantallamiento geomagnético de la Tierra, de tal forma que pueden llegar a producir ciertos efectos en el sistema nervioso central de los astronautas, cuando éstos están en órbita terrestre.

12. *Trilateración geodinámica.* Con el propósito de determinar si mediante nuevas técnicas de seguimiento de naves espaciales a través de satélites geosincronos se puede de-

terminar sus órbitas con precisión apropiada y así, a su vez, se puede estudiar las anomalías del campo gravitacional terrestre. Este experimento y el número cinco son en cierto modo complementarios.

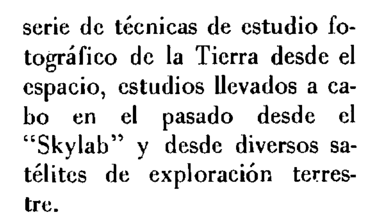
13. *Efectos biológicos.* Experimento patrocinado por la Universidad alemana de Frankfurt, con el que se pretende investigar los efectos biológicos de las radiaciones cósmicas y las partículas cargadas en los vuelos espaciales.

14. *Crecimiento de cristales.* Con el propósito de determinar si un cristal único de altísima calidad puede obtenerse mediante la difusión de dos o más soluciones en gravedad cero. Experimento complementario del número seis.

15. *Medidas estratosféricas de aerosoles.* Para medir la concentración y la distribución vertical de aerosoles en la estratosfera.

16. *Electroforesis II.* Consistirá este experimento en continuar los desarrollos tecnológicos iniciados durante las misiones "Apolo 14" y "Apolo 16" sobre separación electroforética de impurezas en vehículos espaciales, con vistas a futuras fabricaciones en el espacio de sustancias especiales para la medicina.

17. *Fotografía de la Tierra desde el espacio.* Para continuar y perfeccionar toda una


serie de técnicas de estudio fotográfico de la Tierra desde el espacio, estudios llevados a cabo en el pasado desde el "Skylab" y desde diversos satélites de exploración terrestre.

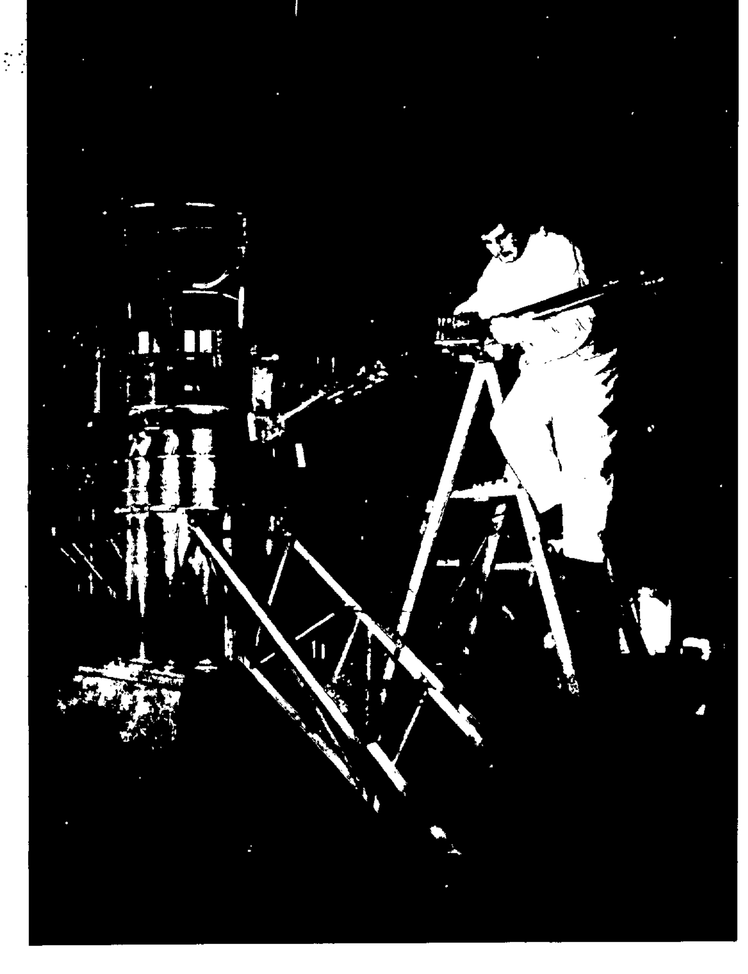
18. *Respuesta linfocítica.* En donde se estudiarán muestras de sangre tomadas a los astronautas antes y después del vuelo espacial con el fin de analizar la correspondiente respuesta linfocítica.

19. *Respuesta leucocítica.* Para estudiar la capacidad de los leucocitos polimorfonucleares humanos para funcionar de forma apropiada en la prevención de enfermedades después de los efectos que en ellos hayan podido producir los vuelos espaciales de mediana duración.

20. *Activación cristalina.* Con este experimento se pretende determinar la radioactividad originada en los cristales por el bombardeo de protones cósmicos, de neutrones secundarios o de protones normales.

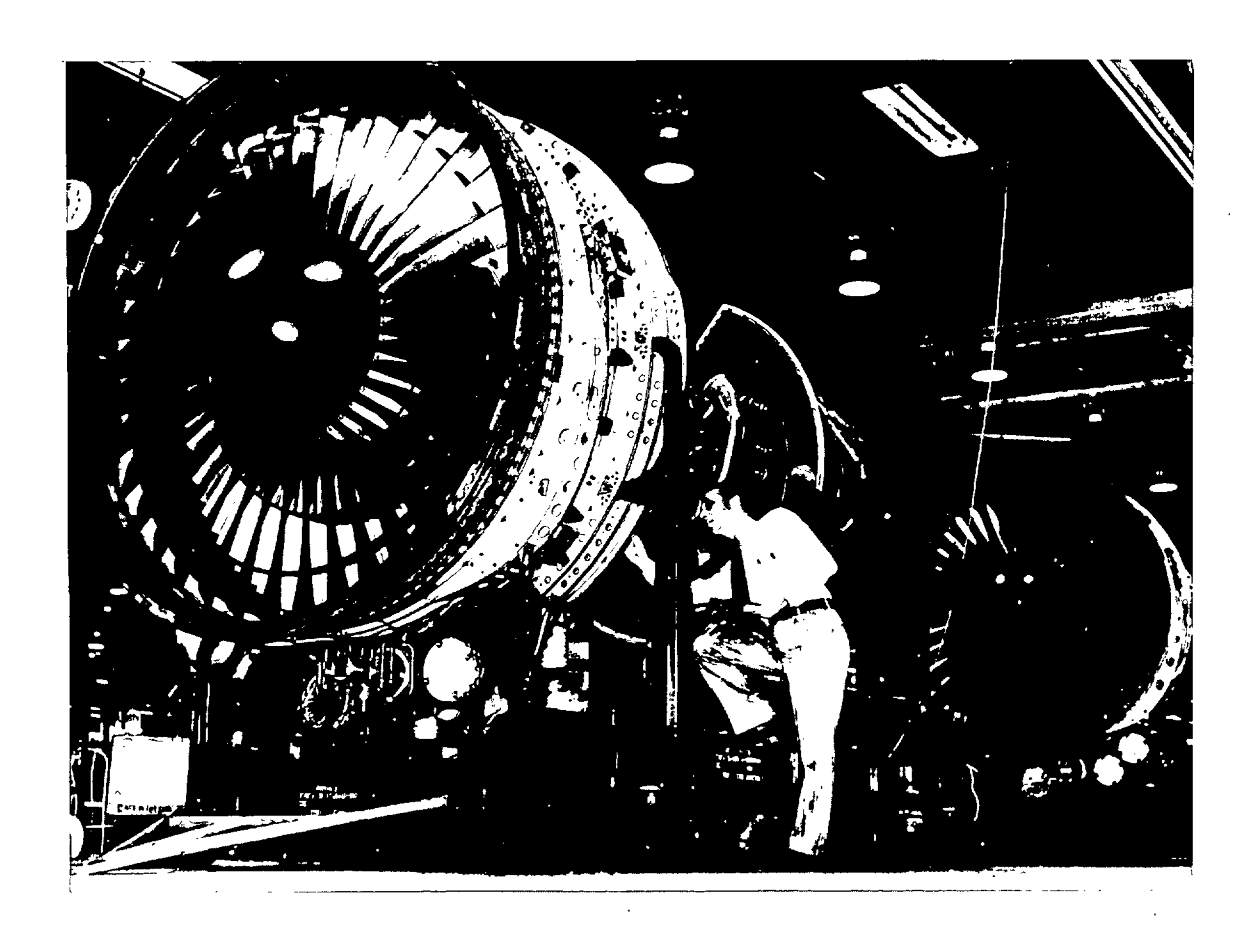
De estos veinte experimentos dieciséis están patrocinados exclusivamente por la NASA; dos lo están por la República Federal Alemana, y los dos restantes conjuntamente por la NASA y la Academia de Ciencias Soviética.

De los veinte experimentos, ocho se refieren a Física, seis a Astronomía y los seis restantes a Medicina.



Satélite científico geoestacionario "Geos", que será lanzado desde Estados Unidos a finales de 1976, aparece sometido a su inspección final en el Centro Espacial de la BAC en Bristol (Inglaterra).

MATERIAL AEREO



El "CF6-50", de General Electric, con más de 22.000 kilogramos de empuje, equipa a los aviones "DC-10", "A-300 Airbus" y algunas versiones del "Boeing 747".

ESTADOS UNIDOS

Propulsión por hidrógeno.

Para el año 1990, los primeros aviones de hidrógeno se espera que se encuentren en el mercado.

Con dichos modelos, las compañías aéreas habrán resuelto los problemas de abastecimiento de combustible que se les plantean hoy, como consecuencia de la crisis del petróleo.

La aparición de los nuevos modelos, a la vuelta de unos quince años, será el resultado de los serios y profundos estudios que han emprendido los Estados Unidos para acoplar la tecnología aérea actual a las necesidades del futuro.

El principal impulsor de esa tecnología es la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), que

pecha, en última instancia, con la responsabilidad de la conquista del espacio en sus diversos aspectos.

La NASA acaba de encargar a la Lockheed la realización de un estudio, cuyo coste se estima en casi 300.000 dólares, para el desarrollo de un prototipo de avión, dotado de motores de hidrógeno, que pueda servir de base a los modelos del futuro.

El estudio permitirá comparar las características del avión de hidrógeno, pensado para el transporte de 25.000 kilogramos de peso, y un radio de acción de 5.750 millas, con las de los actuales aviones de tipo convencional.

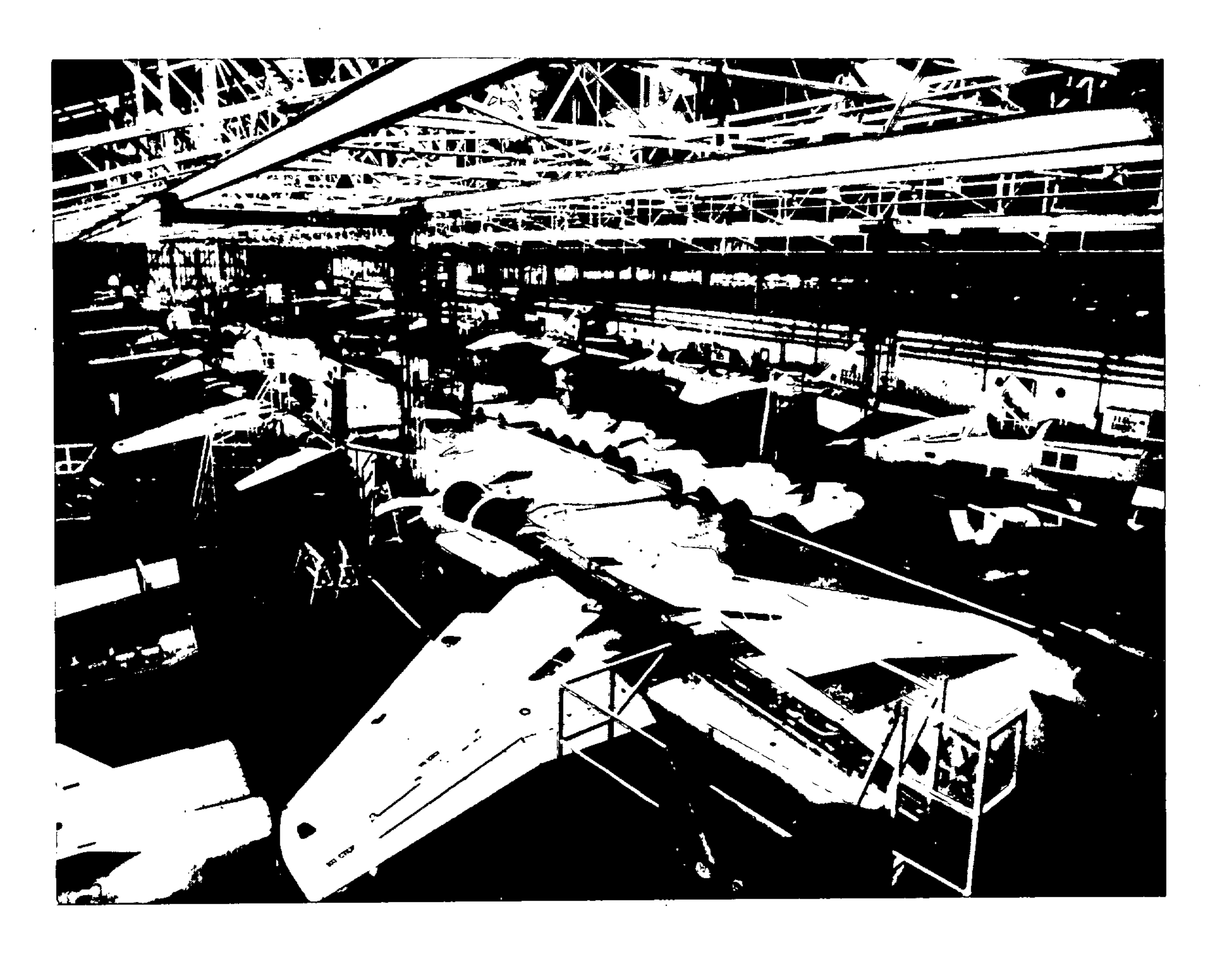
Especial atención se prestará a las cuestiones de estructura, aerodinámica, materiales y sistemas de control.

Los resultados de este estudio permitirán definir el tipo de acción que habrá que tomar para que, a partir de 1990, la aviación comercial se vea totalmente liberada de problemas.

Tercer vuelo del "B-1".

El prototipo "B-1", de la Rockwell International, ha realizado recientemente su tercer vuelo, de una duración programada de 4 horas 20 minutos. El segundo vuelo se llevó a cabo el 23 de enero, desde la Base de la Fuerza Aérea Edwards, y duró 3 horas 21 minutos. El avión despegó a las 10,30 de la mañana y ascendió hasta los 10.000 pies, en donde se procedió a retraer el tren por vez primera y después se volvió a desplegar y retraer una vez más.

También se procedió a retraer a esta altura los "flaps" y aletas y se examinaron las



Ultima sección de la cadena de montaje del avión fraco-británico "Jaguar" en la fábrica que tiene la British Aircraft Corporation en Warton.

respuestas de cabeceo y guiñada, con el avión en configuración limpia y los planos totalmente avanzados. La tripulación informó que estaba satisfecha con su manejo según el piloto jefe de pruebas de la Rockwell. Una vez comprobado el control manual de accionamiento de los planos (también por vez primera), desde la posición de totalmente desplegados hacia adelante hasta las posiciones de 15, 20 y 25 grados, hicieron ascender al "B-1" hasta los 16.000 pies para proceder a los arranques en vuelo del APU, necesarios antes de intentar los arranques en vuelo del motor. Se comprobó el funcionamiento de los APU izquierdo y derecho, que no se comportaron lo suficientemente bien como para que, este vuelo, se procediera al arranque en vuelo de los motores.

Tras una serie de pruebas del mando de gases y comprobaciones del gasto de combustible se hizo bajar el avión hasta la altura de circuito, haciendo uso de los frenos aerodinámicos y se realizó una entrada larga desde los 200 pies. El peso del avión al despegue fue de 300.000 libras, 20.000 libras más que en el primer vuelo. La carrera en tierra, para el despegue, fue de 4.300 pies. La máxima velocidad alcanzada fue de 391 m.p.h., que se convirtió en 340 nudos EAS/M 0,7 Mach a 16.000 pies.

El tercer vuelo ha debido incluir más pruebas sobre estabilidad y comprobaciones de APU. Para el cuarto, está previsto el reabastecimiento en vuelo, y el plegado total de los planos se llevará a cabo en el cuarto o en el quinto vuelo de prueba.

INTERNACIONAL

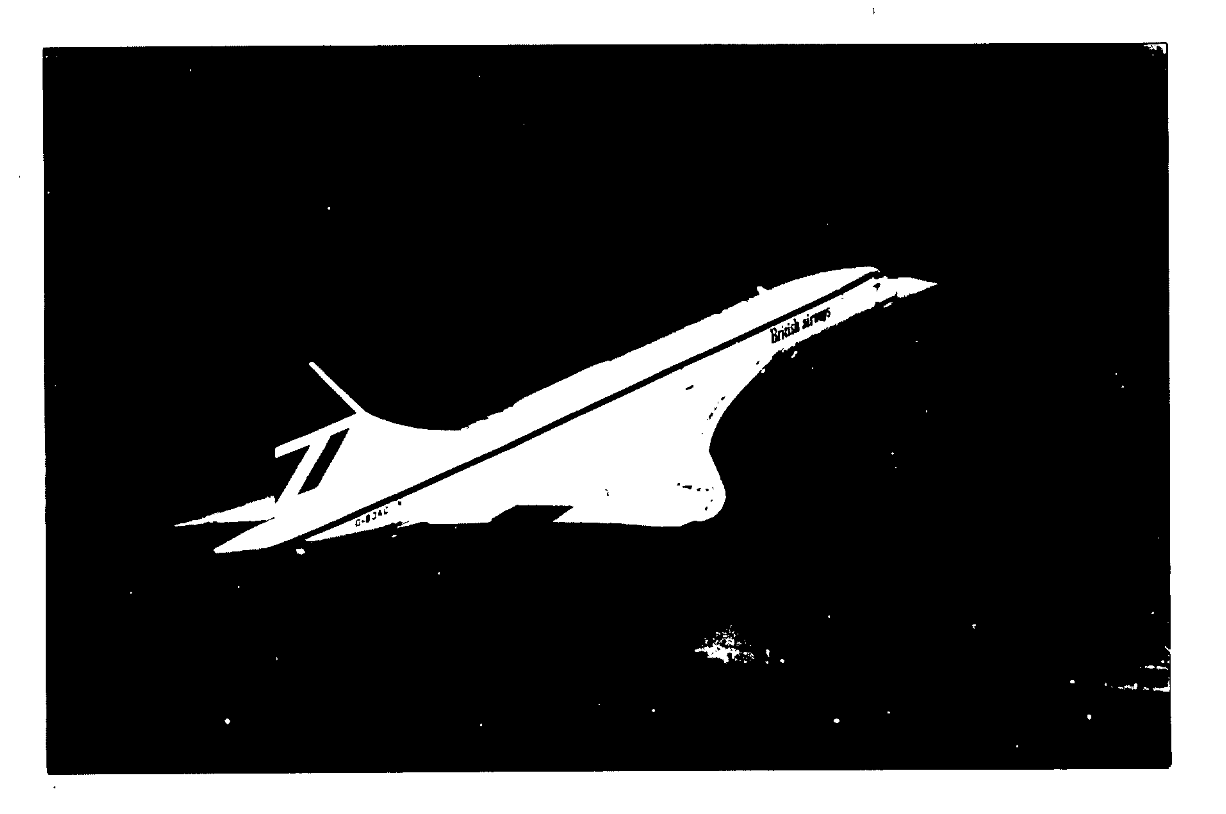
El "Jaguar" en una autopista.

Un "Jaguar GR 1" de la R.A.F. efectuó recientemente un aterrizaje probatorio en una porción de autopista en Gran Bretaña. El avión franco-británico se posó en 548 metros, incluído un corto rodaje hasta el albergue improvisado constituido por un puente. El avión armado con cuatro bombas y equipado con un depósito complementario de 1.200 litros, dio luego media vuelta volviendo a despegar en una distancia de 410 metros. Este ejercicio demuestra muy bien las cualidades y posibilidades del bierreactor (2 Turbomeca Rolls Royce Adour) fabricado en serie por Dassault/Breguet Aviation en Francia y B.A.C. en Gran Bretaña.



Vista general de la exposición estática de material aeronáutico en el último Salón de París.

AVIACION CIVIL



Cuarto "Concorde" de producción puesto a punto conjuntamente por el Reino Unido y Francia. Se calcula que el "Concorde" recibirá el certificado de aeronavegabilidad en este año 1975, tras haber completado 4.000 horas de vuelo.

FRANCIA

Académico en Derecho Aeronáutico.

La Academia de Ciencias y Bellas Letras de Toulouse, fundada por Luis XV y que agrupa a científicos de diversas nacionalidades, ha celebrado solemne sesión para dar posesión de su plaza de académico, dentro de la rama de Ciencias y como especialista en Derecho Aeronáutico, al doctor Enrique Mapelli, de España. Con dicho motivo se pronunciaron por el presidente de la Academia y el doctor Mapelli los protocolarios discursos, a los que siguió una recepción académica.

"Revista de Aeronáutica y Astronáutica" se siente orgullosa de esta merecida distinción a uno de sus asiduos colaboradores.

INTERNACIONAL

Disposiciones que afectan al "Concorde".

Cuando hace poco la Administración Federal de Aviación publicó una declaración de Impacto Medioambiental se dio un paso importante hacia la aprobación, por parte del Gobierno estadounidense, de los servicios de transporte aéreo de pasajeros con el avión "Concorde". Dicha declaración constituye la primera etapa en un largo proceso que conducirá —así se espera— a la autorización para que los aviones supersónicos de viajeros utilicen los aeropuertos estadounidenses dentro de unos meses. El cuarto "Concorde" de producción, puesto mancomunadamente a punto por el Reino Unido y Francia, despegó en su primer vuelo desde el aeródromo que la British Aircraft Corporation tiene en Filton, Inglaterra. El avión, que luce los colores de la British Airways, realizará pruebas de resistencia a esfuerzos y para conocer las líneas antes de entrar en servicio el año que viene. Se calcula que el "Concorde" recibirá el certificado de aeronavegabilidad este año al haber completado 4.000 horas de vuelo. Será, pues, el avión mejor ensayado de la historia de la aviación comercial.

Estabilización de las tarifas de carga.

Los Delegados especialistas en carga aérea de las compañías miembros de la IATA, reunidos en Niza (Francia), desde el 13 de mayo al 7 de junio, han concluido con éxito una serie de negociaciones de la Conferencia de Tráfico, en sesiones regionales y plenarias, a fin de establecer las normas aprobadas con carácter mundial para las tarifas de carga aérea y condiciones que han de entrar en vigor a partir de octubre de 1975 (desde primero de septiembre para el Atlántico Norte).

Sujetas a las necesarias aprobaciones por los gobiernos interesados, las nuevas estructuras de tarifas y niveles de precios estarán vigentes hasta el 30 de septiembre de 1977, para dar, tanto al público como a las compañías aéreas, una situación de estabilidad durante dos años. Se ha convenido una revisión de los niveles de tarifas al cabo de un año si el cambio de las condiciones económicas lo exigiese.

En estas negociaciones, todas las áreas de la Conferencia indicaron que eran necesarios y estaban justificados unos aumentos prudentes en las tarifas de carga seleccionada sobre determinadas rutas para hacer frente a las continuas presiones inflacionistas y proporcionar ingresos adicionales, mejorando la explotación económica. Se pidieron también reajustes direccionales allá donde sean precisos con el fin de facilitar al sector del transporte regular avanzar hacia una estructura de tarifas más equilibrada como preparación para el proyectado cambio al SDR (International monetary fund special drawing rights, o derechos especiales de giro), unidad de contabilidad para la



Versión especial "SP" del "Boeing 747", más económica en todos los sentidos y con menos pasajeros, que materializa la tendencia actual de los aviones de Línea.

negociación de las tarifas y precios internacionales a partir de 1977.

Los aumentos donde ahora han sido acordados para el período de dos años que comienza en primero de octubre, no son, por esta razón, importes uniformes en toda la tabla de tarifas, sino que alcanzan a varias tarifas de carga general y tarifas de artículos específicos y están de acuerdo con el área y ruta, variando desde cero a 15 por ciento. Hay muchas excepciones, pero por término medio los incrementos son del orden del 5 al 8 por ciento. Algunos de los factores de reajustes normales de moneda han sido modificados en un intento de orientación hacia un mejor equilibrio direccional.

Aunque no se han adoptado en este momento cambios importantes en la estructura tarifaria básica mundial, la Conferencia de Niza consideró varias medidas para reducir costes y proporcionar un mejor servicio a fabricantes y remitentes en los principales mercados de carga aérea:

a) Mayor normalización de dispositivos unitarios de carga (ULDS). Por ejemplo, cargamentos de densidad común para todos los tipos de unidades, con el objeto de facilitar a los remitentes un uso más amplio de contenedores para el envío de sus artículos por vía aérea.

b) Establecimiento de volúmenes exteriores medios acordados para cada tipo de ULD actualmente en servicio.

c) Revisión de las reglas de propiedad de los ULDS de aviones, con el fin de permitir a las compañías miembros concertar acuerdos de arriendo con los principales fabricantes.

La Conferencia plenaria autorizó a la Oficina ULD de la IATA a revisar las reglas y procedimientos presentes, con el objeto de facilitar una unificación en el empleo y explotación del actual programa de IATA para simplificación de la carga. La oficina considerará la posibilidad de llevar las estipulaciones de las resoluciones adecuadas a un solo programa armonizado a fin de lograr un producto más comerciable, y someterá sus recomendaciones a las Conferencias.

Los detalles específicos de las nuevas tarifas y condiciones serán difundidos en breve por las oficinas principales de las compañías nacionales miembros, a la terminación del necesario proceso de datos y publicación de tarifas.



Maqueta a tamaño natural del nuevo "Falcon 50" de Marcel Dassault, con alcance transatlántico.

BALANCE MILITAR

V

(Publicado por "The International Institute for Strategic Studies")

CHINA

La política China de defensa actúa sobre dos principios extremos, disuasión nuclear y la "Guerra del Pueblo". El primero pretende disuadir un ataque nuclear estratégico y el segundo rechazar o repeler cualquier invasión convencional terrestre, mediante la movilización masiva de la población del país.

Armas Nucleares

La formación de la fuerza nuclear china ha continuado despacio, pero progresivamente durante el año. Se ha llevado a cabo una prueba nuclear de alrededor de 1 megatón, en junio de 1974, la primera en un año y la decimosexta desde que empezaron las pruebas en 1964. Está teniendo lugar un importante aumento de las instalaciones de producción nuclear y las existencias de armas nucleares (que probablemente sean ahora de unos doscientos a trescientos, de fisión y fusión) podrían aumentar rápidamente. Hay disponibles una cierta variedad de sistemas portadores, aviones y misiles. Para las misiones tácticas está el caza F-9 y para distancias mayores hay unos 100 bombarderos medios Tu-16, con un radio de acción de 2.000 millas como sumo. Se han desplegado operativamente misiles balísticos de alcance medio e intermedios, por lo menos en cuatro asentamientos sin protección especial sobre el terreno, aunque se informe que algunos están en silos o cuevas. Se ha fabricado un misil balístico intercontinental de alcance limitado de fase múltiple con un alcance de quizás 3.500 millas (suficiente para alcanzar Moscú y la mayor parte de los lugares de Asia), que puede estar listo para su despliegue operativo. Se cree que una modesta fuerza de misiles está bajo el control del Segundo Mando de Artillería, que parece ser el arma de misiles del Ejército de Liberación del Pueblo (PLA). También se está fabricando un misil balístico intercontinental, capaz de alcanzar la mayoría de los objetivos importantes de los EE.UU. Las pruebas de éste a su máximo alcance, requerirán zonas de impacto en el Indico o Pacífico y se ha construido un buque dotado de los instrumentos adecuados para dirigir las citadas pruebas. China tiene un submarino de la clase G, propulsado por Diesel con tubos de lanzamiento, pero no se cree que tenga misiles para él; si se fuese a construir un misil balístico de lanzamiento submarino, este submarino podría utilizarse como plataforma de pruebas. Todos los misiles actuales son de combustible líquido. Se está avanzando en los trabajos de fabricación de combustible sólido para los misiles, pero no es probable que se pueda disponer de él antes de 1975.

Fuerzas Convencionales

Las fuerzas regulares chinas, 3 millones

de hombres, el PLA, están equipadas e instruidas para el tipo de guerra popular, pero se está llevando a cabo un creciente esfuerzo para armar una parte de las formaciones con armas modernas, que actualmente se fabrican en la pujante industria de armamento. Las unidades de infantería cuentan con el máximo de los efectivos humanos y representan 119 de las 156 divisiones; sólo hay 7 divisiones acorazadas. Los elementos navales y aéreos del PLA, sólo tienen una séptima parte del total de los efectivos humanos, en comparación con la Unión Soviética donde pasan de un tercio, pero su equipo especialmente el de la Marina está siendo modernizado progresivamente. Esencialmente el PLA es una fuerza defensiva y carece de instalaciones y apoyo logístico para operaciones militares de gran escala proyectadas fuera de China. Sin embargo, está adquiriendo progresivamente una mayor capacidad logística.

Entre los sistemas de armas principales producidos en serie están: el bombardero medio Tu-16; los cazas MIG-19, MIG-21 y el F-9 (el último diseño chino); carros, medio T-59, ligero T-62; anfibio T-60 y transportes acorazados de personal (los últimos tres de diseño chino). También un cierto número de submarinos diesel de radio de acción medio, de la clase R, destructores equipados con misiles y patrulleras. Llevan dos años haciendo pruebas con un submarino de ataque de propulsión nuclear (armado con torpedos convencionales).

Despliegue y Mando

El PLA está organizado en 11 regiones militares, pero no está distribuido uniformemente. Las principales concentraciones se hallan en las provincias costeras, en los estuarios del Yangtse y del Rio Amarillo y en el NE (Pekin y Manchuria). En 1969-70 se efectuaron algunos cambios de fuerzas hacia el norte, en la frontera chino-soviética, después de los incidentes fronterizos chino-soviéticos, y es probable que tuviesen lugar reajustes en las fuerzas chinas en la misma dirección durante los dos últimos años.

A pesar de los acuerdos de paz en Laos, de febrero de 1974, que exigían la retirada de las tropas extranjeras en 90 días, no hay indicios de que las tropas de ingenieros chinas, en número de 10 a 20.000, hayan sido retiradas de las regiones norteñas de Laos.

A finales de diciembre de 1973 se produjo un importante reajuste de los mandos militares en ocho de las once regiones militares, incluida la de la capital. En estos cambios se vieron implicadas importantes personalidades, algunas de las cuales habían ostentado sus mandos durante muchos años. Según parece los nuevos nombramientos tratan de reducir el poder político de los jefes de las regiones militares, al mismo tiempo se está reduciendo en todo el país las funciones administrativas y al partido de los militares.

Todavía no se ha nombrado un Ministro de Defensa para suceder a Lin Piao, pero recientemente se ha nombrado un nuevo Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea. El PLA sigue sin tener Jefe de Estado Mayor.

Acuerdos Bilaterales

China tiene un pacto de Alianza y Amistad con URSS, valedero durante 30 años, firmado en 1950, que contiene obligaciones mutuas de defensa, pero puede que ya no esté en vigor. Tiene un acuerdo mutuo defensivo con Corea del Norte, que data de 1961, y un acuerdo para proporcionar ayuda militar voluntaria. Es probable que exista un convenio defensivo bien definido, aunque no dado a conocer, con Vietnam del Norte y con certeza hay otro antiguo, para proporcionar ayuda militar. Existen pactos de no agresión con Afganistán, Birmania y Camboya (aunque éste último no es de aplicación a la nueva República del

Khmer. China ha prestado ayuda militar a las fuerzas que apoyan al principe Sihanuk contra el gobierno), se ha ofrecido equipo militar y apoyo logístico chino a un número cada vez mayor de países, especialmente de Africa. Los principales receptores en los últimos años han sido Albania, Pakistan y Tanzania.

Generalidades

Población: 800-900 millones.

Servicio Militar: Tierra 2-4 años; Aire, 3-5 años; Mar 4-6 años.

PNB: Los cálculos del PNB chino han variado enormemente. El primer ministro chino dio la cifra de 120.000 millones de dólares en 1970 como importe bruto de la producción industrial, de transporte y agrícola, pero esto no es desde luego lo mismo que el PNB. Un cálculo japonés los valoró en 75.000 millones en 1971. Otro cálculo más reciente coloca el producto interior neto de 1971 (que es menos que el PNB) en 182.500 millones de yuans en 1952, que convertidos al cambio oficial de 1971, sin tener en cuenta ninguna inflacción entre 1952 y 1971; da 74.000 millones. Un documento presentado al Comité Económico Conjunto del Congreso de los EE.UU. dio la cifra de 128.000 millones de dólares para el PNB de 1971. Resulta difícil decidirse, dada la diversidad tan amplia de datos.

Total Fuerzas Armadas Regulares: 3.000.000 (incluyendo las tropas de ingenieros de construcción).

Gastos de Defensa: Desde 1960 China no ha publicado cifra alguna de presupuestos y no existe acuerdo general sobre los recursos dedicados a la defensa. Los cálculos hechos son especulativos. Un cálculo australiano los estima en unos 4 a 5.000 millones, mientras que los británicos creen que están entre los 10 a 12.000 millones de dólares.

2,27 yuan = 1 dólar el 1 de julio de 1972
1,88 yuan = 1 dólar el 1 de julio de 1973

Fuerzas Estratégicas.

Misiles balísticos de alcance intermedio: 20-30.
Misiles balísticos de alcance medio: unos 50.
Aviones: Unos 100 bombarderos medios Tu-16.

Tierra

Total: 2.500.000 hombres

7 divisiones acorazadas.
119 divisiones de infantería.
4 divisiones de caballería.
6 divisiones aerotransportadas.
20 divisiones de artillería.
41 divisiones de ingenieros de ferrocarriles y construcción.

Carros pesados Js-2 y Carros medios T-34 y T-54, soviéticos. Carro medio T-59, T-60 anfibio (tipo PT-76) y Carro ligero T-62 de fabricación China. Transportes Acorazados de Personal. Cañones de 130 mm. y 150 mm. Artillería autopropulsada SU-76, SU-100 y JSU-122. Cañones sin retroceso hasta de 140 mm. Cañones antiaéreos de 37, 57, 85 y 100 mm.

Despliegue:

China está actualmente dividida en 11 Regiones Militares (MR). Cada MR a su vez se divide en Distritos Militares (MD), siendo generalmente un número de 2 ó 3 distritos por región. Las divisiones están agrupadas en unos 36 ejércitos, generalmente un ejército se compone de 3 divisiones de infantería, 3 regimientos de artillería, y, en algunos casos, de 3 regimientos acorazados. Se cree que a cada DM se le asigna un Ejército, pero algunas unidades están controladas desde la capital.

La distribución geográfica de las divisiones (excluyendo la artillería), se cree es:

China Septentrional y Nordoriental: (Regiones Militares de Shenyang y (Pekin (1):

50 divisiones.

China Oriental y Suroriental: (Regiones Militares de Tsinan, Nanking y Foochow):

25 divisiones.

China Centro-Meridional: (Regiones Militares de Canton (2) y Wuhan):

20 divisiones.

(1) Hay además 2 ó 3 divisiones de guardias fronterizos en cada una de estas Regiones Militares (MR).

(2) Incluye la isla de Hainan.

China Centro-Occidental: (Región Militar de Lanchow):

15 divisiones.

China Occidental y Sudoccidental: (Regiones Militares de Sinkiang, Chengtu y Kunmiing (3)).

26 divisiones.

Mar

Total: 230.000 hombres (incluyendo la fuerza aeronaval y 28.000 de infantería de marina).

1 submarino de la clase G (con tubos para misiles balísticos) (4)

50 submarinos de flota (5) (26 de la clase R-21W soviéticos).

6 destructores armados con misiles "Styx" (se están construyendo otros).

1 destructor de la clase "Gordy" (ex-soviético).

10 destructores de escolta (algunos armados con SSM).

15 patrulleros.

20 caza-submarinos.

100 lanchas, clase "Osa" y "Komar", armadas con el misil "Styx".

27 dragaminas (20 del tipo T-43 soviético).

46 buques de desembarco (ex-americanos).

45 dragaminas auxiliares.

230 lanchas torpederas e hidroalas (de menos de 100 Tm.)

315 lanchas cañoneras (tipos Shangai, Swatow y Wampoa).

225 embarcaciones a motor y juncos a motor armados.

180 buques y embarcaciones de abstecimiento y servicios generales.

Despliegue:

Flota Septentrional: 150 buques.

Las bases principales están en Tsingtao y Lushun; distribuidas a lo largo de la costa desde la desembocadura del río Yalu al norte, hasta Lienyunkang, al sur.

Flota Oriental: 500 buques.

Las bases están en Shangai y Chou Shan, distribuidas a lo largo de la costa, desde Lienyunkang al norte hasta Chaoan Wan, al sur.

Flota Meridional: 200 buques

Las bases están en Huangpu y Chanchiang, distribuidas desde Chaoan Wan, al norte, hasta la frontera con Vietnam del Norte, al Sur.

Aviación naval: 30.000 hombres; más de 600 aviones de combate, con base en tierra, incluyendo unos 100 IL-28, que llevan torpedos; algunos bombarderos ligeros Tu-2 y unos 500 cazas Mig-17, Mig-19, F-6 y F-9. Aviones de reconocimiento marítimo BE-6 "Madge" y helicópteros "Hound". Los cazas navales están integrados en el sistema de defensa aérea.

Aire

Total: 220.000 (incluyendo las fuerzas estratégicas y 85.000 hombres de la defensa aérea) y unos 3.800 aviones de combate.

Aviones de bombardeo, medios: unos 50 Tu-16 y unos pocos Tu-4.

Aviones de bombardeo, ligeros: 200 IL-28 y 100 Tu-2.

Aviones de caza: Mig-15, unos 1.700 Mig-17, hasta 1.300 Mig-19, 50 Mig-21 y unos 400 F-9.

Aviones de transporte: unos 400 An-2, IL-14 e IL-18.

Helicópteros: 300, entre los cuales se encuentra Mi-4 y 10 SA-321 JA "Super Frelon".

Los aviones de transporte se verían reforzados por unos 400 del departamento de aviación civil.

Existe un sistema de defensa aéreo, para proporcionar una defensa limitada a las zonas claves urbanas e industriales, instalaciones militares y complejos de armas modernas.

A la defensa aérea están asignados unos 3.000 cazas navales y de la fuerza aérea, junto con varios cientos de misiles superficie-aire (SA-2) y artillería antiaérea.

Fuerzas Paramilitares

En las zonas fronterizas están estacionadas tropas de seguridad y fronteras en número de 300.000 (incluyendo 20 divisiones tipo infantería

(3) Hay además 2 ó 3 divisiones de guardias fronterizos en cada una de estas Regiones Militares (MR).

(4) No se sabe que China posea misiles para este submarino.

(5) Incluyendo unidades antiguas para adiestramiento.

y 40 regimientos independientes). Además de la fuerza de seguridad pública hay una milicia civil cuyos efectivos son de alrededor de los 5 millones, organizados en divisiones y regimientos, algunos de sus elementos urbanos tienen armas pesadas antiaéreas. Existen cuerpos de producción y construcción en un cierto número de regiones militares, incluyendo aquellos adyacentes a la frontera septentrional.

OTROS PAISES ASIATICOS Y AUSTRALASIA

Acuerdos Bilaterales (6).

EE.UU. tiene tratados defensivos bilaterales con Japón, República de China (Taiwan), Corea del Sur y Filipinas. Tienen un cierto número de acuerdos militares con otros países de la zona. Proporciona ayuda militar de donaciones a fondo perdido o créditos a Taiwan, República de Khmer (Camboya), Filipinas, Indonesia, Corea del Sur, Laos, Malasia, Tailandia y Vietnam del Sur. Vende equipo militar a muchos países, sobre todo a Australia, Taiwan y Japón. Para fines de concesión de ayuda militar a la República de Khmer (Camboya), Taiwan y Corea del Sur son consideradas áreas de defensa avanzada. Laos, República de Khmer (Camboya), Tailandia y Vietnam del Sur, reciben concesión de ayuda militar directamente del presupuesto del departamento norteamericano de defensa, siendo los únicos países del mundo en ese caso. Hay acuerdos de instalaciones militares con Australia, Japón, Corea del Sur y Filipinas. Hay bases importantes en Filipinas y Guam. EE.UU. y Gran Bretaña están estudiando la expansión de las instalaciones aeronavales de la isla de Diego García en el Archipielago de Chagos.

URSS tiene tratados de amistad, cooperación y ayuda mutua con India, Bangladesh, Mongolia y Corea del Norte. Existen acuerdos de ayuda militar con Sri Lanka (Ceilán) y Vietnam del Norte. También Afganistan recibe importante ayuda militar rusa.

Australia ha suministrado a Malasia y Singapur una pequeña cantidad de equipo para la defensa. También está facilitando equipo y ayuda a Indonesia lo que influye en el suministro de ayudas para el adiestramiento.

(6) Para los acuerdos bilaterales entre China y otros países asiáticos, ver China.

Acuerdos Multilaterales

En 1954 EE.UU., Australia, Inglaterra, Francia, Nueva Zelanda, Pakistán, Filipinas y Tailandia firmaron el tratado para la Defensa Colectiva del Sudeste Asiático, que entró en vigor en 1955, creando la SEATO. Los países miembros acordaron que, en caso de una agresión militar entre cualquiera de sus territorios en la zona del Tratado, o entre cualquiera de los territorios de cualquier estado designado en el protocolo del Tratado, cada estado actuaría para enfrentarse con el peligro común, de acuerdo con sus procesos constitucionales, o a consulta en caso de una amenaza menor. Los miembros también acordaron cooperar en el desarrollo para promover el progreso económico y el bienestar social. Los estados designados por el protocolo del Tratado eran Camboya, Laos y Vietnam del Sur. Laos y Camboya renunciaron a la protección de SEATO en 1962 y 1964 respectivamente. La SEATO adoptó una serie de planes militares de contingencia y celebraba maniobras militares normales, pero en los últimos años se ha dedicado cada vez más a prestar ayuda a los programas nacionales de contra-subversión y a los proyectos de ayuda.

En Septiembre de 1973 se efectuó una gran reestructuración de la Jefatura para poner en marcha esta política. Después de denunciar oficialmente el Tratado, Pakistan se retiró de la SEATO en 1973.

Francia dejó de contribuir económicamente en 1974, pero continúa adherida al Tratado.

Australia, Nueva Zelanda y EE.UU. son miembros de un tratado tripartito, conocido como ANZUS, firmado en 1951 y que es de duración indefinida. Según este tratado, cada uno se compromete "a actuar para hacer frente al peligro común", en el caso de un ataque armado al territorio metropolitano o insular de cualquiera de ellos, o a fuerzas armadas, buques o aviones de servicio público en el Pacífico.

Australia, Malasia, Nueva Zelanda, Singapur e Inglaterra, tienen acuerdos defensivos pentapartitos, relativos a la defensa de Malasia y Singapur. Estos acuerdos entraron en vigor el 1 de noviembre de 1971, y declaran que, en el caso de cualquier ataque armado, organizado o apoyado desde el exterior contra Malasia o Singapur, los cinco gobiernos se consultarán mutuamente, a fin de decidir qué medidas deberán tomarse, conjunta o separadamente. Inglaterra, Australia y Nueva Zelanda mantienen fuerzas terrestres, aéreas y navales en Singapur (fuerza ANZUK), pero Australia retiró la mayoría de sus fuerzas terrestres de la zona. Las tropas de Nueva Zelanda seguirán en Malasia, así como las de la fuerza aérea australiana (parte del sistema de defensa aéreo integrado). El futuro de los contingentes británicos está en estudio en Inglaterra, y el despliegue de la fuerza ANSUK está siendo desarticulado.

AFGANISTAN

Generalidades

Población: 18.710.000.
Servicio Militar: 2 años.
PNB estinado para 1970: 1.600 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 86.500.
Gastos de defensa para 1973-74: 2.022 millones de afganíes (45 millones de dólares).

45 afganíes = 1 dólar el 1 de julio de 1973.

Tierra

Total: 78.500 hombres.

3 divisiones acorazadas (por debajo de sus efectivos).
6 divisiones de infantería.

Carros medios: 200 T-34 y 250 T-54. Carros ligeros PT-76. Armas contracarro guiadas "Snapper". 450 Cañones medios y ligeros.

Reserva

Total: 150.000 hombres.

Aire

Total: 8.000 hombres y 150 aviones de combate.

3 escuadrones de bombardeo ligero, con 20 IL-28 y 25 MIG-17.
2 escuadrones de cazabombardeo, con 20 Su-7.
4 escuadrones de cazabombardeo, con 56 MIG-15/17.
3 escuadrones de interceptación, con 30 MIG-21.
2 escuadrones de transporte, con Yak-12, An-2 e Il-14.
1 escuadrón de helicópteros, con Mi-1 y Mi-4.
3 escuadrones de Misiles superficie-aire SA-2.
1 división de defensa aérea, con cañones antiaéreos de 37, 85 y 100 mm.

Reserva

Total: 12.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Gendarmería, 14.000.

AUSTRALIA

Generalidades

Población: 13.000.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1973: 57.200 millones de dólares australianos.
Total Fuerzas Armadas: 68.851.
Presupuesto de defensa para 1972: 1.346 millones de dólares australianos (1.907 millones de

dólares).

0,706 dólares australianos = 1 dólar el 1 de julio de 1973

0,673 dólares australianos = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 31.185 hombres.

1 Jefatura de división de infantería.
1 regimiento de carros.
1 regimiento de caballería.
6 batallones de infantería.
1 "regimiento de Servicios Aéreos Especiales".
1 regimiento de artillería.
2 regimientos de artillería de campaña.
1 regimiento de artillería antiaérea.
1 "regimiento de aviación".
6 regimientos de transmisiones.
3 regimientos de zapadores.
1 "regimiento Servicio Geográfico".
1 unidad de apoyo logístico.

Carros medios: 143 "Centurión". Vehículos de reconocimiento: 265 "Ferret". Transportes acorazados de personal: 738 M-113. Obusès: 254 de 105 mm. incluyendo M-56 a lomo. Helicópteros: 51 "Sioux" y "Bel 206-B-1". Aviones ligeros: 25.

Embarcaciones anfibias: 57.

Fuerzas destacadas en el extranjero.

Unidad logística.

Reservas

Total: 20.200 hombres. La "Citizen Military Force" de 19.700 hombres, se quiere constituya 24 batallones de infantería con armas de apoyo y servicios y una reserva de emergencia de 500 hombres.

Mar

Total: 16.115 hombres.

4 submarinos de la clase "Oberon".
1 portaviones.
3 destructores antisubmarinos con misiles superficie - aire "Tartar" y antisubmarinos "Ikara".
6 destructores escoltas con "Ikara".
4 dragaminas costeros.
2 cazaminas
19 patrulleros.
2 buques de apoyo a la flota.
7 embarcaciones de desembarco.

Fuerza Aeronaval

1 escuadrón de cazabombardeo, con A-4G "Skyhawk".

2 escuadrones antisubmarinos, con S-2E "Tracker" y 2 HS-748.

2 escuadrones de helicópteros antisubmarinos, con "Wessex" 31B.

1 escuadrón de helicópteros, con "Iroquois" y "Scout".

1 escuadrón de entrenamiento, con Aermacchi MB-326H y 2 TA-4G.

(10 helicópteros antisubmarinos "Sea King" para 1975).

Reservas

Total: 6.294 hombres. "Navy Citizen Military Force" 5.483; Reserva - Emergencia: 811

Aire

Total: 21.551 hombres; 151 aviones de combate.

1 escuadrón de bombardeo, con 8 "Camberra" B-20.

1 escuadrón de cazabombardeo, con 18 F-111C (6 en almacén).

4 escuadrones de interceptación y ataque a tierra, con 48 "Mirage" IIIO (52 en almacén).

1 escuadrón de reconocimiento marítimo, con 9 P-3B "Orión".

1 escuadrón de reconocimiento marítimo, con 10 SP-2H "Neptune".

Aviones de entrenamiento: 80 MB-326 y 41 CA-25 "Winjeel" (algunos en almacén).

2 escuadrones de transportes, con 24 C-130.

1 escuadrón de transporte, con 2 BAC-III, 10 HS-748 y 3 "Mystere" 20.

2 escuadrones de transportes, con 24 "Caribou".

2 escuadrones de helicópteros, con "Iroquois" (hay encargados 12 CH-47 Chinook, 12 UH-14).

Fuerzas destacadas en el extranjero

2 escuadrones de "Mirage" IIIO en Malasia/Singapur.

Reservas

Total: 1.215 hombres.

"Citizen Air Force": 570 hombres.
Reserva de Emergencia: 645 hombres.

BANGLADESH

Generalidades

Población: 65.520.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1972: 5.300 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 26.500.
Gastos de defensa para 1973-74: 470 millones de Taka (65 millones de dólares).

7,3 Taka = 1 dólar el 1 de julio de 1972

7,24 Taka = 1 dólar el 1 de julio de 1973.

Tierra

Total: 25.000 hombres.

5 brigadas de infantería con 17 batallones.
1 regimiento de carros.
3 regimientos de artillería.
3 batallones de ingen:.ros.

Algunos carros ligeros M-24 (7) - Cañones de 105 mm.

Mar

Total: 500 hombres.

3 patrulleros.
1 embarcación de defensa de puertos.

Aire

Total: 1.000 hombres; 18 aviones de combate.

1 escuadrón de caza con 8 Mig-21.
10 "Sabre" F-86.
Aviones de Transporte: 1 DHG-4 "Caribou", 1 DC-6 y 2 F-27.
Entrenamiento: 2 Mig-21 VTI y 1 T-33A.
Helicópteros: 1 Alouette III y 2 "Wessex".

(7) Pocos en estado operativo.

Fuerzas Paramilitares

Total: 16.000 hombres.

13.000 Fusileros de Bangladesh.

BIRMANIA

Generalidades

Población: 30.160.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado 1973: 2.600 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 159.000.
Presupuesto de defensa para 1972-73: 545 millones de kyat (101 millones de dólares).

5,4 kyat = 1 dólar el 1 de julio de 1972
4,7 kyat = 1 dólar el 1 de julio de 1973

Tierra

Total: 145.000 hombres.

9 mandos regionales que suponen aproximadamente 80 batallones de infantería.
En conjunto, las fuerzas del ejército de tierra están compuestas por 2 batallones acorazados, 112 de infantería, 4 grupos de artillería y 1 de ingenieros, y está organizado principalmente para la lucha antisubversiva y seguridad interior.
Carros ligeros: "Comet". Vehículos acorazados: "Humber". Vehículos de reconocimiento: "Ferret". Cañones de 25 libras. Obuses: 75, 105 mm. Morteros: 120 mm. Cañones contracarro: 57 mm.

Mar

Total: 7.000 hombres (800 de infantería de marina).

1 fragata.
1 dragaminas escolta.
3 escoltas costeros.
5 lanchas torpederas (de menos de 100 Tm.)
31 lanchas cañoneras fluviales.
7 lanchas cañoneras (de menos de 100 Tm.)
9 transportes.

Aire

Total: 7.000 hombres; 11 aviones de combate.

2 escuadrones de aviones contra insurrección: 10 AT-33 y 1 "Vampire".

Aviones de transporte: 16 C-47, 8 "Otter", 1 "Beech-18" y 5 C-45.

Helicópteros: 5 "Sioux", 7 "Huskie", 12 "Alouette" III y 9 Boeing-Vertol 44A.

Fuerzas Paramilitares

Total: 35.000 hombres.

Fuerzas de la Policía Popular.

REPUBLICA DE CHINA (TAIWAN)

Generalidades

Población: 16.000.000.
Servicio Militar: 2 años.
PNB estimado para 1973: 9.400 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 491.000.
Gastos de defensa para 1974-75: 29.000 millones de dólares nuevos de Taiwan (774 millones de dólares).

38 nuevos dólares de Taiwan = 1 dólar el 1 de julio de 1973 y 1974.

Tierra

Total: 340.000 hombres

2 divisiones acorazadas.
12 divisiones de infantería.
6 divisiones ligeras.
2 regimientos acorazados de caballería.
2 brigadas aerotransportadas.
4 grupos de Fuerzas Especiales.
1 grupo de misiles superficie-aire, con HAWK.
2 grupos de misiles superficie-aire, con "Nike-Hércules".

Carros medios: M-47 y M-48. Carros ligeros: 625 M-41. Contracarros: M-18. Transportes acorazados de personal: LVT-4 y 155 M-113. Cañones: 625 de 105 mm. y 300 de 155 mm. Obuses: 350 a lomo de 75 mm. 225 autopropulsados de 105 mm. y 90 de 240 mm. Cañones antiaéreos: 115 de 40 mm. Misiles superficie-aire HAWK, NIKE/Hércules. Helicópteros: 50 UH-1H, 7 H-34 y 2 KH-4.

Despliegue:

60.000 hombres en Quemoy; 20.000 en Matsu.

Reserva

Total: 750.000 hombres.

Mar

Total: 36.000 hombres.

2 submarinos (adiestramiento)
18 destructores.
16 destructores (4 costeros y 12 de vigilancia).
6 torpederos.
13 dragaminas costeros.
9 dragaminas de aguas interiores.
21 buques de desembarco de carros.
4 buques de desembarco.
22 embarcaciones de desembarco.

Reserva

Total: 60.000 hombres.

Infantería de Marina

Total: 35.000 hombres.

2 divisiones.

Reserva

Total: 65.000 hombres.

Aire

Total: 80.000 hombres; 206 aviones de combate.

6 escuadrones de cazabombardeo: 90 F-100A/D
2 escuadrones de caza: 35 F-5A/B.
3 escuadrones de interceptación: 63 F-104G.
1 escuadrón de reconocimiento: 8 RF-104G.
1 escuadrón antisubmarino con 10 S-2A.
1 escuadrón de búsqueda y salvamento con 10 UH-1H y 10 HU-16A.
Aviones de transportes: Unos 40 C-46, 30 C-47, 35 C-119 y 10 C-123.
Aviones de entrenamiento: Unos 125, T-28, T-33, F-5B, F-100, F-104 y PL-1.

Reserva

Total: 130.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Total: Milicia 175.000 hombres.

INDIA

Generalidades

Población: 588.560.000.

Servicio Militar: Voluntario.

PNB estimado para 1973: 78.600 millones de dólares.

Total de Fuerzas Armadas: 956.000.

Presupuesto de defensa 1974-75: 19.150 millones de rupias (2.443 millones de dólares).

7,25 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1973
7,84 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 826.000 hombres.

2 divisiones acorazadas.
14 divisiones de infantería.
10 divisiones de montaña.
5 brigadas acorazadas independientes.
7 brigadas de infantería independientes.
1 brigada de paracaidistas.
Unas 20 unidades de artillería antiaérea.

Carros medios: 190 "Centurión" MK 5/7, 1.000 T-54 y T-55 y unos 500 "Vijayanta". Carros ligeros: 140 PT-76 y 100 AMX-13. Transportes acorazados de personal: OT-62, OT-64 (2A) y MK2/4A. Cañones: unos 3.000, la mayor parte remolcados y autopropulsados de 25 libras, pero incluyen obuses a lomo modelo 56 de 105 mm. y unos 350 de 100 mm. y 350 de 130 mm. 350 morteros de 120 mm. Armas contracarro guiadas: SS-11 y "Entac" y lanzadores de cohetes. Misiles superficie-aire 40 "Tigercat". Aviones ligeros: 60 "Krishak" y 15 "Auster" AOP-9.

Reserva

Total: 180.000 hombres.

Ejército Territorial

Total: 50.000 hombres.

Mar

Total: 30.000 hombres (incluyendo aviación naval).

1 portaviones de 16.000 Tm. (ex-británico).
6 submarinos (ex-rusos de la clase F).
2 cruceros.
2 destructores.
22 fragatas (3 GP con misiles superficie-aire "Seacat", 3 antiaéreos y 7 antisubmarinos, 9 ex-rusos de la clase "Peyta". Se están construyendo 3 más GP y 1 "Peyta").
8 lanchas patrulleras de la clase "Osa" (con misiles superficie-superficie "Styx").
9 lanchas patrulleras (5 ex-rusas de la clase "Poluchat").
8 dragaminas (4 de aguas interiores).
3 buques de desembarco.
3 embarcaciones de desembarco (2 ex-rusas "Polocuy").
9 embarcaciones de defensa de puertos (6 inferiores a 100 Tm).

Fuerza Aeronaval

Total: 1.500 hombres.

La aviación naval incluye 35 aviones de ataque "Sea Hawk" y 10 "Alizé" de reconocimiento marítimo y 6 helicópteros "Sea King", 14 "Alouette" III, (en el portaviones pueden llevarse 10 "Sea Hawk", 5 "Alizé" y 2 "Alouette" a la vez se han encargado 6 "Sea King").

Aire

Total: 100.000 hombres; 731 aviones de combate.

3 escuadrones de bombardeo ligeros con 60 "Camberra".
6 escuadrones de cazabombardeo, con 77 Su-7BKL.
3 escuadrones de cazabombardeo, con 50 HF-24 "Marut" 1A.
6 escuadrones de cazabombardeo, con 130 "Hunter" F-56.
8 escuadrones de interceptación, con 180 "Gnat" F-1.
9 escuadrones de interceptación, con 220 Mig-21 FL/M.
1 escuadrón de reconocimiento, con 8 "Camberra" PR-57.
1 escuadrón de reconocimiento marítimo, con 6 L-1049 "Super Constellation".
11 escuadrones de transportes, con 50 C-47, 52 C-119G, 18 IL-14, 34 An-12, 30 "Otter", 45 HS-748 y 16 "Caribou".

Unos 12 escuadrones de helicópteros, con 80 Mi-4, "Alouette" III, 30 Mi-8 y "Sioux".

Aviones de adiestramiento: 22 HJT-16 "Kiorin".

Unos 20 asentamientos de misiles superficie-aire SA-2.

Fuerzas Paramilitares

Total: unos 100.000 hombres, en Fuerzas de Seguridad de Fronteras (no entran dentro del presupuesto de defensa).

INDONESIA

Generalidades

Población: 126.780.000.

Servicio Militar: Selectivo.

PNB estimado para 1973: 14.300 millones de dólares.

Total de Fuerzas Armadas: 270.000

Presupuesto de defensa 1973-74: 188.000 millones de rupias (452 millones de dólares).

415 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1973 y 1974.

Tierra

Total: 200.000 hombres (8).

1 brigada de caballería.

15 brigadas de infantería, constituidas con más de 100 batallones de infantería y algunas unidades de paracaidistas y acorazadas.

2 brigadas de infantería aerotransportadas.

8 batallones acorazados.

1 regimiento de paracaidistas "comandos".

6 regimientos de artillería.

4 regimientos de defensa antiaérea.

Seis de las brigadas anteriores componen el Mando de la Reserva Estratégica, "KOSTRAD".

Carros ligeros: "Stuart", AMX-13 y PT-76. Vehículos acorazados "Saladin". Vehículos de reconocimiento "Ferret". Transportes acorazados de personal: "Saracen" y BTR-40. La artillería cuenta con cañones de 76, 105 mm y de 25 libras y con cañones antiaéreos rusos de 20 mm. 40 mm. y 57 mm. y radares asociados. Helicópteros "Alouette" III.

Despliegue:

Egipto (UNEF) 1 batallón con 551 hombres.

Mar (9)

Total: 40.000 hombres (incluyendo aviación naval y 5.000 de infantería de marina).

5 submarinos (ex-rusos de la clase W).

2 destructores (ex-rusos de la clase "Skory").

7 fragatas (incluyendo 4 ex-rusas, de la clase "Riga").

18 escoltas costeros (14 ex-rusos, 4 ex-norteamericanos).

9 patrulleros de la clase "Komar", con misiles superficie-superficie "Styx".

30 patrulleros.

5 dragaminas oceánicos (ex-rusos de la clase T-43).

20 dragaminas costeros (6 ex-norteamericanos).

17 lanchas cañoneras (ex-rusas de la clase BK).

35 embarcaciones para defensa de puertos (de menos de 100 Tm.)

4 buques nodriza.

10 buques de guerra anfibia.

2 brigadas de infantería de marina.

Aviación Naval

Helicópteros: 6 C-47, 3 "Alouette" y 4 "Bell" 47G (Se han encargado 4 "Nomand" MR).

Aire

Total: 30.000 hombres; 106 aviones de combate (10).

Aviones de bombardeo, 22 Tu-16 y 10 IL-28.

1 escuadrón de bombardeo ligero: con 2 B-26 "Invader".

1 escuadrón de caza bombardeo con: 11 F-51D "Mustang".

---

(8) Aproximadamente una tercera parte del ejército está desempeñando funciones civiles y administrativas.

(9) Sólo una parte muy pequeña de la Marina es operativa.

(10) La mayor parte de los aviones de combate suministrados por los rusos y los misiles SA-2, no han sido utilizados durante algunos años. Pocos pueden considerarse operativos.

1 escuadrón de caza bombardeo con: 17 CA-27 Avon-Sabre y 17 T-33.

Aviones de interceptación: 4 Mig-15, 8 Mig-17 y 15 Mig-21.

Aviones de transporte: 70 incluyendo 4 IL-14, 8 C-130B, 37 C-47 y "Skyvan".

2 escuadrones de helicópteros con: 12 UH-34D, 5 "Bell" 204B, y otros 7.

Fuerzas Paramilitares

1 brigada de Policía Móvil, unos 20.000 hombres.

Milicia: unos 100.000 hombres.

JAPON

Generalidades

Población: 109.330.000.

Servicio Militar: Voluntario.

PNB estimado para 1973: 439.400 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 233.000.

Presupuesto de defensa 1974-75: 1.093.000 millones de yen (3.835 millones de dólares).

265 yens = 1 dólar el 1 de julio de 1973
285 yens = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 154.000 hombres.

1 división mecanizada.

12 divisiones de infantería (de 7.000 a 9.000 hombres cada una).

1 brigada aerotransportada.

1 brigada de artillería.

1 brigada de transmisiones y 5 de zapadores.

1 brigada de helicópteros.

1 brigada mixta.

6 grupos de misiles superficie-aire (cada uno compuesto por 4 baterías con 140 "HAWK".

Carros medios: 500 tipo M-61. Carros ligeros: 40 M-24 y 150 M-41. Transportes acorazados de personal: 430 tipo 60. Obuses autopropulsados: 30 M-52 de 105 mm. y 10 M-44 de 155 mm. Obuses: 380 M-2 de 105 mm., 240 M-1 de 155 mm. y de 203 mm. Cañones sin retroceso de 106 mm. tipo 60, autopropulsados y en montaje doble. Armas contracarro tipo 64, cañones antiaéreos de 35 mm. Aviones ligeros: 120 L-19, LM-1, LR-1. Helicópteros: 230 UH-1B, KV-107, OH-6J, "Hughes" TH-55J y H-13.

Reserva

Total: 39.000 hombres.

Mar

Total: 38.100 hombres.

14 submarinos (1 más se terminará en 1975).

27 destructores (1 con 3 helicópteros y 1 "ASROC" (1 para ser entregado en 1974), 1 con SAM "TARTAR" y 1 "ASROC", 4 con 1 helicóptero y 1 "ASROC", 7 con 1 "ASROC", 1 helicóptero (será entregado en 1974), 11 polivalentes).

16 destructores escolta/fragatas (11 antisubmarinos, 5 polivalentes).

20 cazasubmarinos.

3 minadores.

43 embarcaciones "MCM" (1 mando, 1 nodriza, 3 minadores, 32 costeras y 6 de aguas interiores).

5 lanchas torpederas (1 de menos de 100 Tm.)

4 buques de desembarco de carros (1 medio).

6 embarcaciones de desembarco.

42 embarcaciones de desembarco de menos de 100 Tm.

Aviación Aeronaval

Total: 110 aviones.

8 escuadrones de reconocimiento marítimo con P2V-7, P2-J, S2F-1 y PS-1.

4 escuadrones de helicópteros con: 60 S-61A, KV 107A, HSS-1N y HSS-2.

Reservas

Total: 600 hombres.

Aire

Total: 40.900 hombres; 385 aviones de combate.

4 escuadrones de cazas de ataque a tierra, con 120 F-86F.

10 escuadrones de interceptación con 130 F-104J, 30 F-4E y 80 F-86F.

1 escuadrón de reconocimiento, con 15 RF-4E.
2 escuadrones de transportes, con 20 C-46 y 10 YS-11.
Aviones de entrenamiento, 350 T-1, T-33, T-34 y F-104DJ. (Se han encargado T-2.)
1 ala SAR con 16 helicópteros V-107 y 7 S-62.
5 grupos de misiles superficie-aire "Nike Hércules", una red terrestre de defensa aérea con 28 unidades de alerta y control.

LA REPUBLICA DE KHMER (CAMBOYA)

Generalidades

Población: 7.380.000.
Servicio Militar: Obligatorio, 18 meses; reserva hasta los 35 años.
PNB estimado para 1971: 1.500 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 220.550 (11).
Presupuesto de defensa 1973: 17.800 millones de riels (98 millones de dólares).

55,5 riels = 1 dólar el 1 de julio de 1971
182 riels = 1 dólar el 1 de julio de 1973

Tierra

Total: 200.000 hombres.

5 divisiones de infantería.
1 brigada acorazada.
10 brigadas de infantería.
1 brigada de artillería.
1 brigada paracaidista.

Vehículos de reconocimiento: M-3. Transportes acorazados de personal: 175 M-113, BTR-40, BTR-152. Obuses autopropulsados: 200 M-109 de 105 mm. Obuses: de 105 mm. y 20 de 155 mm. Cañones antiaéreos.

Mar

Total: 11.000 hombres (incluyendo 4.000 de infantería de marina).

2 guardacostas.
20 lanchas patrulleras.
30 embarcaciones de desembarco.
60 embarcaciones fluviales.
8 batallones de infantería de marina.

Aire

Total: 9.500 hombres; 64 aviones de combate.

Aviones de ataque a tierra: 45 T-28 "Trojan".
Aviones COIN: 13 AU-24 "Stallion".
Aviones armados: 6 AG-47.
Helicópteros armados: 10 "Bell" UH-14.
Aviones de transportes: 7 C-123K, 1 C-54, 20 C-47 y 8 U-1A "Otter".
Aviones de entrenamiento: 13 T-41.
Aviones ligeros: 45 O-L.
Helicópteros: 30 UH-1H y 6 "Alouette"

Fuerzas Paramilitares

Total: 150.000 hombres. 125 batallones de defensa local y 250 compañías territoriales (seguridad de poblados).

REPUBLICA DEMOCRATICA POPULAR DE COREA DEL NORTE

Generalidades

Población: 15.510.000.
Servicio Militar: Tierra 5 años, Mar y Aire 3-4 años.
PNB estimado para 1972: 3.500 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 467.000.
Presupuesto de defensa 1974: 1.578 millones de won (770 millones de dólares).

2,05 won = 1 dólar el 1 de julio de 1972
2,05 won = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 410.000 hombres.

1 división motorizada.
22 divisiones de infantería.
3 brigadas de infantería independientes.
7 regimientos acorazados independientes.
20 grupos de misiles superficie-aire con 180 SA-2.

---

(11) Fuerzas rebeldes: También hay alrededor de 50.000 insurgentes en Camboya, en un cierto número de grupos, algunos organizados en batallones y regimientos. El equipo está compuesto de armas portátiles soviéticas y chinas, algunos lanzacohetes de 107 y 122 mm. y obuses de 105 mm. capturados a los americanos.

Carros medios: 400 T-34 y 500 T-54/55. Carros ligeros: 80 PT-76 y 50 T-62. Transportes acorazados de personal: 200 BA-64, BTR-40 y BTR-152. Cañones autopropulsados: 200 SU-76 y SU-100. Cañones antiaéreos: 2.000, incluyendo del tipo ZSU-57. Cañones: 2.600 con calibre hasta 152 mm., 1.800 lanzacohetes y 2.000 morteros. Misiles superficie-superficie: 24 FROG-5/7. Misiles superficie-aire: SA-2.

Reserva

Total: 250.000 hombres.

Mar

Total: 17.000 hombres.

4 submarinos (ex-rusos de la clase W).
10 lanchas patrulleras de la clase "Komar" y 8 de la "Osa" FPB con misiles superficie-superficie "Styx".
80 lanchas torpederas (40 P-4, 10 P-6 ex-soviéticas).
16 cañoneras (12 "Shangai", 4 "Swatow").
44 cañoneras.

Aire

Total: 40.000 hombres; 598 aviones de combate.

Aviones ligeros de bombardeo: 70 IL-28.
Aviones caza-bombardeo: 28 Su-7
Aviones de cazabombardeo: 300 Mig-15 y Mig-17.
Aviones de interceptación: 130 Mig-21 y 70 Mig-19.
Aviones de reconocimiento: 20 IL-28 y Mig-17.
Aviones de transporte: unos 170 An-2.
Helicópteros: 30 Mi-4
Aviones de entrenamiento: 70 Yak-18 y Mig-15

Reserva

Total: 40.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Fuerzas de Seguridad y Guardias de Fronteras: 50.000 hombres.
Una Milicia con efectivos de 1.260.000 hombres, con armas ligeras y artillería antiaérea.

REPUBLICA DE COREA DEL SUR

Generalidades

Población: 33.740.000.

Servicio Militar: Tierra e Infantería de Marina, dos años y medio; Mar y Aire, tres años.
PNB estimado para 1973: 12.600 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 625.000.

Presupuesto de defensa para 1974: 221.600 millones de won (558 millones de dólares).

338 won = 1 dólar el 1 de julio de 1973
397 won = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 560.000 hombres.

23 divisiones de infantería.
2 brigadas acorazadas.
40 grupos de artillería.
1 grupo de misiles superficie-superficie, con "Honest John".
2 grupos de misiles superficie-aire, con "HAWK" y "Nike Hércules".

Carros medios: 1.000 M-4, M-47, M-48 y M-60. Transportes acorazados de personal: 400 M-113 y M-557. Cañones: 2.000 hasta de 203 mm. Misiles: superficie-superficie "Honest John" y superficie-aire "HAWK" y "Nike/Hércules".

Reserva

Total: 1.000.000 hombres.

Mar

Total: 20.000 hombres.

6 destructores.
3 destructores escolta.
15 guardacostas.
19 patrulleros.
8 dragaminas costeros.
20 buques de desembarco (8 carros, 12 medios).

Reserva

Total: 33.000 hombres.

Infantería de Marina

Total: 20.000 hombres.

1 división.

Reserva

Total: 60.000 hombres.

Aire

Total: 25.000 hombres; 210 aviones de combate.

2 escuadrones de cazabombardeos con 30 F-4D.
5 escuadrones de cazabombardeos con 100 F-86F.
4 escuadrones de cazabombardeos con 70 F-5A.
1 escuadrón de reconocimiento: 10 RF-5A.
4 escuadrones de transporte: 40 C-46, C-54, C-123 y UH-1H.

Helicópteros: 15, entre los cuales 6 UH-19 y 7 UH-1D/N.

Reserva

Total: 35.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Una Milicia de defensa local.
Fuerza de defensa territorial de reserva: 2.000.000 de hombres.

LAOS

Generalidades

Población: 3.260.000.
PNB estimado para 1972: 211 millones de dólares.

600 kip = 1 dólar el 1 de julio de 1973
600 kip = 1 dólar el 1 de julio de 1974

1. Fuerzas Reales de Laos

Servicio Militar: Obligatorio, 18 meses.
Presupuesto de defensa 1974-75: 16.000 millones de kip (27 millones de dólares).
Total Fuerzas Armadas: 62.800

Tierra

Total: 60.000 hombres.

48 batallones de infantería.
4 batallones de paracaidistas
30 batallones no regulares.
6 grupos de artillería.

Carros ligeros: 4 M-24 y 6 PT-76. Vehículos de reconocimiento: 29 M-706. Transportes acorazados de personal: M-113. Cañones: de 85 mm. Obuses: de 75 mm., 105 mm y 155 mm.

Mar

Total: unos 500 hombres.

4 flotillas fluviales, compuestas de 22 embarcaciones patrulleras y 26 lanchas de desembarco y transporte.

(Todas de menos de 100 Tm., la mitad no operativas).

Aire

Total: 2.300 hombres; 81 aviones de combate.

Aviones de ataque ligeros: 71 T-28A/D.
Aviones armados: 10 AC-47.
Transportes armados: 20 C-47, 1 transporte de Mando y 5 Cessna 185.
Aviones de entrenamiento: 5 T-41D.
Helicópteros: unos 28 UH-34D.

Fuerzas Paramilitares

Total: 40.000 hombres.

2. Fuerzas del Pathet-Lao

Total efectivos: unos 35.000 hombres (incluyendo disidentes neutralistas).

Carros ligeros: PT-76. Vehículos acorazados BTR-40. Obuses de 105 mm.

MALASIA

Generalidades

Población: 17.370.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1973: 6.700 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 66.200.
Presupuesto de Defensa 1974: 746,1 millones de dólares malasios (311 millones de dólares).

2,37 dólares malasios = 1 dólar el 1 de julio de 1973

2,40 dólares malasios = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 56.100 hombres.

8 brigadas de infantería que comprenden:

28 batallones de infantería.

3 regimientos de reconocimiento.

3 regimientos de artillería.

1 unidad de servicio especial.

3 regimientos de transmisiones.

Unidades de ingenieros y servicios especiales civiles.

Vehículos de reconocimiento: 600 "Ferret". Transportes acorazados de personal: 100 "Commando". Obuses: de 105 mm. Cañones de 25 libras y 5,5 pulgadas. Cañones antiaéreos de 40 mm.

Reserva

Total: 26.000 hombres.

Mar

Total: 4.800 hombres.

1 fragata antisubmarina (con misiles superficie-aire "Seacat").

1 fragata de adiestramiento.

6 dragaminas costeros.

8 patrulleros rápidos (4 con SS-11/12 y 4 con misiles superficie-superficie "Exocet").

24 lanchas patrulleras de distintos tipos (inferiores a 100 Tm.)

1 buque de desembarco.

Reserva

Total: 444 hombres.

Aire

Total: 5.300 hombres; 36 aviones de combate.

2 escuadrones de cazabombardeo con: 18 CA-27 "Sabre".

2 escuadrones de aviones contrasubversión: 20 CL-41G "Tebuan".

3 escuadrones de transporte y 1 enlace con 16 DHC-4A, 8 "Herald" 401, 5 "Dove", 2 "Heron" y 2 HS-125.

4 escuadrones de helicópteros con 25 "Alouette" III y 15 S-61A.

1 escuadrón de entrenamiento con: 14 SA "Bulldog" 102.

(Están encargados 14 F-5E/ -2E, 14 DHC-4 y 16 SF-260 y 2 F-28-100 de transporte).

Fuerzas Paramilitares

Total: 13.000 hombres.

17 batallones de Fuerzas de policía rural y 40 embarcaciones de vigilancia.

MONGOLIA

Generalidades

Población: 1.400.000

Servicio Militar: 2 años.

PNB estimado para 1973: 2.700 millones de dólares.

Total Fuerzas armadas: 29.000.

Presupuesto de defensa para 1974: 234 millones de tugrik (70 millones de dólares).

3,32 tugrik = 1 dólar el 1 de julio de 1973 y 1974.

Tierra

Total: 28.000 hombres.

2 divisiones de infantería.

Carros medios: 30 T-34 y 100 T-54/55. Cañones Autopropulsados: 10 SU-100. Transportes acorazados de personal: 40 BTR-60 y 50 BTR-152. Cañones de 100 y 130 mm. Cañones/obuses: 152 mm. Cañones antiaéreos de 37 y 57 mm. Arma teledirigida contracarros: "Snapper".

Reserva

Total: 30.000 hombres.

Aire

Total: 1.000 hombres, ningún avión de combate.

Aviones de transporte: 30 An-2, IL-14 y An-24.

Aviones de entrenamiento: Yak-11 y Yak-18.
Helicópteros: 10 Mi-1 y Mi-4.
1 grupo de misiles superficie-aire SA-2.

Fuerzas Paramilitares

Unos 18.000 policías de seguridad y guardias fronterizos.

NEPAL

Generalidades

Población: 11.890.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1972: 1.000 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 20.500.
Presupuesto de Defensa 1973-74: 83,2 millones de rupias nepalesas (8 millones de dólares)

10,1 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1972
10,6 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1973

Tierra

Total: 20.000 hombres.

5 brigadas de infantería (1 Guardia de Palacio).
1 batallón de paracaidistas.
1 regimiento de artillería.

4 obuses a lomo de 3,7 pulgadas, 4 morteros de 4,2 pulgadas, 18 morteros de 120 mm., 2 cañones antiaéreos de 40 mm.

Fuerzas destacadas en el extranjero: Egipto, 1 batallón de 571 hombres, fuerzas de la UNEF.

Aire

Total: 500 hombres, ningún avión de combate.

Aviones: 2 "Skyvan" 3M y 1 DC-3.
Helicópteros: 1 Alouette" III.

NUEVA ZELANDA

Generalidades

Población: 3.026.900
Servicio Militar: Voluntario, complementado por un servicio nacional selectivo de 12 semanas para el Ejército de Tierra.
PNB estimado para 1973: 10.700 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 12.630.
Presupuesto de defensa 1974-75: 159 millones de dólares neozelandeses (231 millones de dólares).

0,754 dólares neozelandeses = 1 dólar el 1 de julio de 1973
0,688 dólares neozelandeses = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 5.553 hombres.

1 batallón de infantería.
1 batería de artillería.

Las tropas profesionales también constituyen el núcleo de un grupo de combate tipo brigada, un grupo logístico y un grupo de reserva tipo brigada. Estas unidades se completarán mediante movilización de los territoriales.

Carros ligeros: 10 M-41. Vehículos de reconocimiento: 8 "Ferret". Transportes acorazados de personal: 59 M-113. Cañones: 10 de 5,5 pulgadas y 16 de 25 libras. Obuses: 28 de 105 mm.

Fuerzas destacadas en el extranjero

1 batallón de infantería (menos 1 compañía) en Singapur.

Reserva

Total: 2.664 profesionales y 3.018 territoriales.

Mar

Total: 2.845 hombres.

4 fragatas con misiles superficie-aire "Seacat" (2 con helicópteros "Wasp").
2 dragaminas oceánicos.
1 buque hidrográfico.
1 buque de investigación oceánico.
14 patrulleras (de menos de 100 Tm., hay 5 encargadas).

Reserva

Total: 2.765 profesionales y 273 territoriales.

Aire

Total: 4.232 hombres; 29 aviones de combate.

1 escuadrón de cazabombardeo, con 10 A-4K "Shyhawk".

1 escuadrón de cazabombardeo, con 10 BAC-167 y 4 TA-4K.

1 escuadrón de reconocimiento marítimo, con 5 P-3B "Orion".

4 escuadrones de transporte: 5 C-130H, 9 Bristol "Freighter", 6 "Dakota" y 2 "Devon".

Aviones de entrenamiento: 19 "Harvard", 14 "Devon" 4 "Airtourer" y 4 "Sioux" (Se han encargado 6 BAC-167 y 13 CT-4).

Helicópteros: 13 UH-1D/H "Iroquois" y 12 OH-13 "Sioux".

Fuerzas destacadas en el extranjero

1 escuadrón de transporte en Singapur (2 Bristol "Freighter" y 4 helicópteros "Iroquois").

Reserva

Total: 1.291 profesionales y 142 territoriales.

PAQUISTAN

Generalidades

Población: 58.760.000

Servicio Militar: 2 años, selectivo

PNB estimado para 1973: 8.600 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas 392.000

Presupuesto de defensa 1974-75: 5.580 millones de rupias (575 millones de dólares).

9,77 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1973

9,70 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 365.000 hombres (incluyendo 25.000 de Azad Kashmir).

2 divisiones acorazadas.

13 divisiones de infantería.

2 brigadas acorazadas independientes.

1 brigada de defensa aérea.

3 escuadrones de aviones.

Carros medios M-4: 300 M-47/48, 50 T-55 y 600 T-59. Carros ligeros: 140 M-24, 50 M-41 y 20 PT-76. Transportes acorazados de personal: 350 M-113. Obuses: unos 900 incluyendo de 25 libras, de 100, 105, 122 y 155 mm. Cañones de 130 mm. Morteros de 120 mm. Armas contracarros dirigidas: "Cobra". Aviones ligeros: "Cessna" O1E. Helicópteros: 12 Mi-8, 15 "Sioux" y 20 "Alouette" III.

Reserva

Total: 500.000 hombres.

Mar

Total: 10.000 hombres.

3 submarinos (clase Daphne, francesa).

1 crucero ligero (buque escuela).

4 destructores.

2 fragatas (encargadas 2 más).

7 dragaminas costeros.

9 patrulleros (6 de la clase "Shangai", china).

2 helicópteros de salvamento aeronaval UH-19 (se han encargado 6 "Sea King").

Reserva

Total: 5.000 hombres.

Aire

Total: 17.000 hombres; 283 aviones de combate.

1 escuadrón de aviones ligeros de bombardeo, con 10 B-57B.

2 escuadrones de cazainterceptadores, con 21 "Mirage" III/EP.

1 escuadrón de cazabombardeo con 28 "Mirage" V.

5 escuadrones de cazabombardeo/interceptadores, con 75 F-86.

7 escuadrones de caza/ataque a tierra, con 140 Mig-19/F6.

1 escuadrón de reconocimiento, con 4 RT-33A, 2 RB-57 y 3 "Mirage" III RP.

Los aviones de transporte incluyen 6 C-130B, 1 F-27 y 1 Falcon 20.

Helicópteros: 6 HH-43B, 2 "Alouette" III y 2 UH-19.

Reserva

Total: 8.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Total: 40.000 hombres.

Fuerzas Armadas Civiles: 30.000.
Guardia Nacional: unos 10.000.

FILIPINAS

Generalidades

Población: 41.420.000.
Servicio Militar: Selectivo.
PNB estimado para 1973: 10.600 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 55.000.
Presupuesto de defensa 1973-74: 925 millones de pesos (136 millones de dólares).

6,79 pesos = 1 dólar el 1 de julio de 1973
6,75 pesos = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 35.000 hombres.

2 divisiones de infantería.
3 brigadas de infantería independientes.
1 grupo de artillería.
10 batallones de construcción de ingenieros.

Carros medios: M-4. Carros ligeros: 8 M-41. Transportes acorazados de personal: 20 M-113. Obuses: 60 de 105 y 5 de 155 mm.

Mar

Total: 11.000 hombres (incluyendo infantería de marina e ingenieros navales).

1 destructor escolta.
9 cañoneras.
40 lanchas de vigilancia.
4 hidroalas.
4 dragaminas.
11 buques de desembarco.
3 batallones de infantería de marina.

Aire

Total: 9.000 hombres; 36 aviones de combate.

1 escuadrón de caza y ataque a tierra con 16 F-5 A/B.
1 escuadrón de caza: 20 F-86F.
5 escuadrones de transportes: 24 C-47, 8 F-27, 4 C-130 y 15 C-123K.

Aviones de entrenamiento: 12 T-28 y 10 T-33.
Helicópteros: 25 UH-1D, 2 MS-62A y 2 H-34.
(Se han encargado 16 aviones antisubversión SF-260MX "Warrior").

Reserva

Total: 218.500 hombres.

Fuerzas Paramilitares

34.900 Guardia Civil Filipinas, organizada en 10 batallones.

SINGAPUR

Generalidades

Población: 2.230.000.
Servicio Militar: 24-36 meses.
PNB estimado para 1973: 3.400 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 21.700.
Presupuesto de defensa 1973-74: 554 millones de dólares de Singapur (235 millones de dólares).

2,36 dólares de Singapur = 1 dólar el 1 de julio de 1973
2,46 dólares de Singapur = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 19.000 hombres.

1 brigada acorazada (1 grupo de carros y 2 batallones mecanizados).
3 brigadas de infantería, compuestas por 7 batallones de infantería, 3 grupos de artillería, 3 batallones de zapadores y 1 de transmisiones.

Carros: 75 AMX-13. Transportes acorazados de personal: V-200 "Commando". Cañones sin retroceso: 32 de 106 mm. Morteros: de 120 mm. Cañones de 25 libras.

Reserva

Total: 30.000 hombres.

Mar

Total: 1.100 hombres.

1 buque defensa de puerto (clase Ford, británico).
9 lanchas rápidas (6 de la clase "Jaguar" armadas con SSM "Gabriel").
1 embarcación de vigilancia.
1 buque de desembarco.
4 embarcaciones de desembarco.

Aire

Total: 1.600 hombres; 65 aviones de combate.

2 escuadrones de caza/ataque a tierra y reconocimiento con 20 "Hunter".
1 escuadrón de caza/ataque a tierra con 16 A-4S "Skyhawk" (encargados 24 más A-4).
1 escuadrón de aviones antisubversión, con 15 BAC-167 y 14 SF-260M.
1 escuadrón de transporte y enlace, uno con 8 Cessna-170 y 2 "Airtourer" y el otro con 6 aviones SAR "Skyvan".
Aviones de entrenamiento: incluyendo "Hunter" T-7, 6 WA-7, 4 "Airtourer" y 16 SF-260 MS.
28 lanzadores de misiles superficie-aire "Bloodhound" (encargados "Rapier").

Fuerzas Paramilitares

2 Compañías de Policía.
Fuerzas de Defensa del Pueblo: 9.000

SRI LANKA (CEILAN)

Generalidades

Población: 13.640.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1973: 2.400 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 13.600.
Presupuesto de defensa 1974: 128 millones de rupias (20 millones de dólares).

6,4 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1973
6,52 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 8.900 hombres.

2 brigadas, cada una de 3 batallones.
1 regimiento de reconocimiento.
1 regimiento de artillería.

Vehículos acorazados: 6 "Saladin". Vehículos de reconocimiento: 12 "Ferret". Transportes acorazados: 10 BTR-152. Obuses a lomo de 76 mm. Cañones de 105 mm.

Reserva

Total: 12.000 hombres.

Mar

Total: 2.400 hombres.

1 fragata (clase River, ex-canadiense).
5 cañoneras (clase Shangai, ex-chinas).
21 lanchas de vigilancia.

Aire

Total: 2.300 hombres; 12 aviones de combate.

1 escuadrón de caza/ataque a tierra con: 5 Mig-17, 1 Mig-15 UTI y 6 "Jet Provost" MK51.
1 escuadrón de transporte con: 2 Riley, 2 Heron, 1 Dove y 1 CV-440.
1 escuadrón de transporte con: 4 Cessna 337 y 2 Dove.

Aviones de entrenamiento: 5 Cessna-150, 9 Chipmunk, 1 Dove y 2 Jet Frovost.
Helicópteros: 7 Jet Rangers, 6 Bell-47 y 2 KA-26.

Reserva

Total: 1.100 hombres.

4 escuadrones del Regimiento de la Fuerza Aérea.
1 escuadrón de construcción de campos de aviación.

TAILANDIA

Generalidades

Población: 38.570.000.
Servicio Militar: 2 años.
PNB estimado para 1973: 9.200 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 195.000.
Presupuesto de defensa 1974-75: 7.400 millones de baht (365 millones de dólares).

20,5 baht = 1 dólar el 1 de julio de 1973
20,3 baht = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 130.000 hombres.

5 divisiones de infantería (incluyendo 4 batallones de carros).
2 grupos de combate tipo regimiento.
1 batería de misiles superficie-aire con 40 "HAWK".

Carros ligeros: 20 M-24, 175 M-41. Transportes acorazados de personal: unos 200 M-113. Obuses: 130 de 105 mm. y 12 de 155 mm. Aviones: 3 "Jet Ranger". Helicópteros: 77 UH-1H, 4 CH-47 y 17 OH-13.

Reserva

Total: 200.000 hombres.

Mar

Total: 23.500 hombres (incluyendo 9.000 de infantería de marina).

7 fragatas (1 con SAM "Seacat", hay otra encargada).
1 dragaminas escolta.
14 patrulleros.
4 dragaminas costeros.
2 minadores costeros.
24 lanchas cañoneras.
38 lanchas de vigilancia.
7 buques de desembarco (3 medios, 1 nodriza).
8 embarcaciones de desembarco.
1 escuadrón de reconocimiento marítimo con 10 S-2F, 2 HU-16B y 3 C-47.

Aire

Total: 42.000 hombres; 105 aviones de combate.

1 escuadrón de cazabombardeo, con 11 F-5A.
10 escuadrones de aviones antisubversivos: 30 AT-28D, 19 AT-6, 16 OV-10, 11 ALL-23A "Peacemaker" y 16 A-37.
Aviones de reconocimiento: 2 RT-33A.
2 escuadrones de transporte: 25 C-47 y 21 C-123B.
3 escuadrones de helicópteros: 30 CH34C y 22 UH-1H.
4 batallones para defensa de aeródromos.

(Se han encargado 30 aviones A-4B y 44 antisubversivos y 25 helicópteros).

Fuerzas Paramilitares

Cuerpo de Voluntarios de Defensa: 49.000 hombres.
Policía de Fronteras: 14.000 hombres, con 54 helicópteros.

REPUBLICA DEMOCRATICA DE VIETNAM DEL NORTE

Generalidades

Población: 23.070.000.
Servicio Militar: 2 años como mínimo.
PNB estimado para 1972: 1.800 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 583.000.
Presupuesto de defensa 1970: 2.150 millones de dongs (584 millones de dólares).

3,68 dong = 1 dólar el 1 de julio de 1970
3,60 dong = 1 dólar el 1 de julio de 1972

Tierra

Total: 570.000 hombres.

18 divisiones (12) de infantería, más dos divisiones de entrenamiento.
1 división de artillería (de 10 regimientos).
4 regimientos acorazados.
Unos 20 regimientos de infantería independientes.
15 regimientos de misiles superficie-aire (cada uno con 18 lanzadores SA-2).
24 regimientos de artillería antiaérea.

Carros medios: 900 T-34, T-54 y T-59. Carros ligeros: P-76 y tipo 60. Transportes acorazados de personal: BTR-40. Cañones autopropulsados SU-76 y JSU 122. Cañones: de 76, 800 de 122 mm. y 175 de 130 mm. Cañones sin retroceso de 57, 75, 82 y 107 mm. Obuses: de 122 y 152 mm. Morteros: de 82, 100, 107, 120 y 160 mm. Lanzacohetes: de 107, 122 y 140 mm. Armas contracarro dirigidas: "Sagger". Cañones

---

(12) Las divisiones de infantería normalmente totalizan unos 10.000 hombres y se componen de 3 regimientos de infantería, 1 regimiento de artillería y elementos de apoyo.

antiaéreos: 8.000 de 12,7; 14,5; 23, 37, 57, 85 y 100 mm y ZSU-57-2, autopropulsados. Misiles superficie-aire SA-2, SA-3 y SA-7.

Fuerzas destacadas en el extranjero

210.000 en las zonas fronterizas de Vietnam del Sur, Laos y Camboya y 10.000 en Camboya.

Mar

Total: 3.000 hombres.

3 escoltas costeros (ex-rusos tipo SOI).
28 lanchas cañoneras (clase "Shangai/Swatow).
18 lanchas torpederas (6 chinas P-6, 12 soviéticas P-4).
Unas 30 lanchas de vigilancia (de menos de 100 Tm.)
Unas 20 embarcaciones de desembarco.
Juncos armados y pequeñas embarcaciones.
10 helicópteros Mi-4 de búsqueda y salvamento.

Aire

Total: 10.000 hombres; 203 aviones de combate.

1 escuadrón de bombardeo ligero: 8 IL-28.
4 escuadrones de aviones de interceptación con 60 Mig-21 F/PF con misiles aire-aire "Atoll".
2 escuadrones de interceptación con 30 Mig-19 (ex-chinos).
6 escuadrones de cazabombardeo con 105 Mig-15/17.
Aviones de transporte: 20 An-2, 4 An-24, 12 IL-14 y 20 Li-2.
Helicópteros: 12 Mi-4 y 8 Mi-6.
Aviones de entrenamiento: unos 50.

Fuerzas Paramilitares

Guardias de frontera, Fuerzas de seguridad de Costas y de Seguridad Armada del Pueblo: 20.000 hombres.
Milicia Regional Armada: 1.500.000.

REPUBLICA DEL VIETNAM DEL SUR

Generalidades

Población: 20:320.000
Servicio Militar: 2 años como mínimo.
PNB estimado para 1973: 2.700 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 565.000.
Presupuesto de defensa 1974: 336.000 millones de piastras (672 millones de dólares).

500 piastras = 1 dólar el 1 de julio de 1973
500 piastras = 1 dólar el 1 de julio de 1974

Tierra

Total: 450.000 hombres.

11 divisiones de infantería.
1 división aerotransportada.
2 regimientos de infantería independientes.
3 batallones acorazados independientes.
18 escuadrones de caballería acorazados.
45 batallones de "ranger".
14 grupos de artillería independientes.
600 carros medios M-47 y Carros ligeros M-41.

Vehículos acorazados: 400 "Commando". Transportes acorazados de personal: M-113. Obuses: 1.200 de 105 mm. y 300 de 155 mm., algunos autopropulsados. Cañones autopropulsados: 175 de 175 mm. Cañones sin retroceso: de 57 y 106 mm. Armas contracarro dirigidas: TOW. Morteros: de 4,2 pulgadas. Cañones antiaéreos.

Mar

Total: 40.000 hombres.

9 fragatas (2 de descubierta radar).
9 patrulleras.
46 cañoneras
2 dragaminas costeros
21 buques de desembarco (6 carros, 6 medios, 4 cañones y 5 infantería).
19 embarcaciones de desembarco.
Unos 250 juncos diesel.
800 embarcaciones fluviales: patrulleras costeras, patrulleras, embarcaciones de vigilancia, apoyo y asalto, embarcaciones armadas con obuses de 105 mm., transportes acorazados de personal, embarcaciones de mando y control, dragaminas y apoyo.

Infantería de Marina

Total: 15.000 hombres.

1 división.

Aire

Total: 60.000 hombres; 509 aviones de combate.

4 escuadrones de caza/ataque a tierra con: 72 F-5A (además 36 en almacén y encargados 68 F-SE).

11 escuadrones de cazabombardeo, 220 A-37B (además 8 en almacén).

3 escuadrones de cazabombardeo, con 60 A-1H/J.

2 escuadrones de reconocimiento: 10 RC-47, 7 RF-5A, 30 EC-47 y 10 RC-119.

1 escuadrón de aviones armados de cañones, con: 16 AC-47.

2 escuadrones de aviones armados con cañones, con 40 AC-119 G/K.

3 escuadrones de transporte: 10 C-47 y 32 C-130E.

10 escuadrones de transporte ligero, con: 53 C-7, 10 U-6A y 80 U-17-A/B.

8 escuadrones de aviones ligeros de observación, con: 220 O-1 y O-2A.

18 escuadrones de helicópteros, con: 24 T-37 y 24 T-41.

Fuerzas Paramilitares

Fuerzas Regionales: 325.000 hombres, formando unos 350 batallones de fusileros, en destinos de seguridad provincial.

Fuerzas Populares: 200.000 hombres; una guardia de seguridad interior con unas 7.500 secciones, dotadas de armas ligeras; fuerzas de seguridad de distrito.

Fuerza de Autodefensa del Pueblo: 1.400.000 hombres; milicia rural temporal.

Fuerza de Policía de Campaña: 15.000 hombres, incluyendo unidades especiales de seguridad interior con vehículos acorazados y helicópteros.
